UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Adriana Lustosa Pereira

**Avaliação microscópica do efeito tóxico do alendronato e do
fluoreto de sódio na superfície radicular de dentes de ratos
extraídos e reimplantados tardiamente**

BAURU
2009

ADRIANA LUSTOSA PEREIRA

**Avaliação microscópica do efeito tópico do alendronato e do
fluoreto de sódio na superfície radicular de dentes de ratos
extraídos e reimplantados tardiamente**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Bauru da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de doutor em Odontologia.

Área de Concentração: Endodontia.
Orientador: Prof. Dr. Roberto Brandão Garcia

BAURU
2009

P278a

Pereira, Adriana Lustosa

Avaliação microscópica do efeito tópico do alendronato e do fluoreto de sódio na superfície radicular de dentes de ratos extraídos e reimplantados tardiamente. / Adriana Lustosa Pereira -- Bauru, 2009.

233 p.: il. ; 30cm.

Tese. (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Brandão Garcia

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº 26/2005
Data: 05 de dezembro de 2005

FOLHA DE APROVAÇÃO

Adriana Lustosa Pereira

Dados Curriculares

Nascimento

15 de abril de 1972

Goianésia - GO

Filiação

Divino Apolinário Pereira

Hilda Lustosa Pereira

1990-1994

Curso de Graduação na Faculdade de Odontologia - UFG

1997-1999

Curso de Especialização em Endodontia na ABO - GO

2003-2005

Curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de Endodontia, nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP

2005-2009

Curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de Endodontia, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP

Associações

CROGO – Conselho Regional de Odontologia de Goiás

ABOGO – Associação Brasileira de Odontologia de Goiás

AGRADECIMENTOS

A Deus

Senhor,

Há algo especial no ar,
Existe um louvor em meu coração, neste dia...
Quero lhe agradecer por seu infinito amor,
Pelo dom da vida, pela família maravilhosa com a qual me agraciou,
Por tornar possível a concretização deste sonho,
Pelo aconchego da sua presença, por mais esta vitória!

“Senhor, eu sei que tu me sondas...
Conheces meus pensamentos...
Sabes todos os meus passos...
Eu sei que tu me amas.”

(Salmo 139)

Ao meu grande amor, meu esposo, **Guilherme**

Como dizer a você o que sinto nesse momento?

Impossível exprimir com palavras a gratidão que tenho por você,

pelo apoio recebido,

pelas idas e vindas ao terminal rodoviário, pela espera paciente,

sempre com um sorriso peculiar de quem não concebe a possibilidade da
desistência...

Obrigada por estar sempre e efetivamente ao meu lado, não só no
Doutorado, mas em todos os momentos alegres e tristes das nossas vidas.

Obrigada por tornar possível a realização do meu maior sonho, o de ser mãe;
obrigada pelo **Felipe**, nosso bem mais precioso...

Enfim, obrigada pelo companheirismo, pela presença constante, pela
dedicação e por seu imenso amor.

Te amo!

“Se eu não te amasse tanto assim,
Talvez perdesse os sonhos
Dentro de mim
E vivesse na escuridão...
Se eu não te amasse tanto assim,
Talvez não visse flores
Por onde eu vim,
Dentro do meu coração.”

(Paulo Sérgio Valle / Herbert Vianna)

Ao meu grande amorzinho, meu filho, **Felipe**

Obrigada por me permitir experimentar a melhor e mais surpreendente
forma de amor, o amor incondicional de uma mãe por seu filho...

Obrigada por seu sorriso lindo e particular, sempre que me vê.

Obrigada por já me ensinar tanto, apesar de tão pequenino!

Obrigada por me tornar uma pessoa melhor a cada dia...

Boletinha, a mamãe te ama demais!

“Avião sem asa, fogueira sem brasa

Sou eu assim sem você.

Futebol sem bola, Piu-piu sem Frajola

Sou eu assim sem você!

Porque é que tem que ser assim?

Se o meu desejo não tem fim

Eu te quero a todo instante, nem mil alto-falantes vão poder falar por mim!

(...) Circo sem palhaço

Namoro sem amasso

Sou eu assim sem você!

Tô louca pra te ver chegar

Tô louca pra te ter nas mãos

Deitar no teu abraço

Retomar o pedaço que falta no meu coração...

Eu não existo longe de você

E a solidão é o meu pior castigo

eu conto as horas pra poder te ver

Mas o relógio tá de mal comigo

Por quê?

Por quê?”

(Abdullah / Cacá Moraes)

Aos meus queridos pais, **Hilda e Divino**

A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não
bastaria um obrigado;

A vocês, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para
que eu os trilhasse sem medo e cheia de esperança, não bastaria um
obrigado;

A vocês que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que,
muitas vezes, pudessem realizar os meus, não bastaria um obrigado;

A vocês, pais por natureza, por opção e amor, não bastaria dizer que não
tenho palavras para agradecer-lhes tudo isso.

Mas é o que acontece agora, quando procuro sofregamente uma forma
verbal de exprimir esta emoção ímpar.

Uma emoção que palavras dificilmente traduziriam...

Amo vocês!

...Se um dia, já homem feito e realizado,
sentires que a terra cede a teus pés
que tuas obras desmoronam,
que não há ninguém a tua volta para te estender a mão,
esquece a tua maturidade,
passa pela tua mocidade,
volta a tua infância e balbucia,
entre lágrimas e esperanças,
as últimas palavras que sempre te restarão na alma:
"minha mãe, meu pai."

(Rui Barbosa)

Aos meus queridos irmãos, **Alexandre, Ana Cláudia e Lorena**, que de perto ou à distância, estiveram sempre presentes, torcendo pelo meu êxito, incentivando-me nos momentos difíceis. Amo vocês!

Ao meu querido sobrinho, **Arthur**, meu xodó, cujo sorriso sempre me fortalece. A “tia Adrinha” ama muito você.

Aos meus sogros, **Guilherme e Maria Jeane**, pelo apoio e pela torcida.

À minha cunhada, **Marina**, pela imensa ajuda na formatação desta Tese e pela confecção do Abstract.

Às minhas cunhadas **Dulcenyr e Cíntia** e aos meus cunhados, **Augusto, João Neto e Sérgio**, que sempre torceram pela minha vitória e, na medida do possível, ajudaram-me.

A toda a minha família, em especial ao meu avô **Geraldo** e à minha avó **Faustina** (*in memoriam*), que tantas vezes substituíram meus pais, principalmente durante a minha infância, contribuindo para que me tornasse a pessoa que sou.

Ao meu orientador, **Professor Dr. Roberto Brandão Garcia**

Pela efetiva orientação durante o Mestrado e Doutorado,

Pela incansável busca pela perfeição e

Pela ajuda e apoio nos momentos difíceis,

Muito obrigada!

“Vivemos com o que recebemos, mas marcamos a vida com o que damos.”

(Winston Churchill)

A **Unip-Goiânia** por permitir que me ausentasse durante o curso e pudesse realizar este sonho.

Às mais que colegas, minhas verdadeiras amigas da Endodontia da Unip-Goiânia, **Cristiane, Kely e Denise**, por sempre me apoiarem nos momentos mais críticos, por não me deixarem desistir, pela amizade sincera. Queridas, serei eternamente grata a vocês.

À Coordenadora do Curso de Odontologia da Unip-Goiânia, **Tessa de Lucena Botelho**, pela compreensão e apoio durante minha estadia em Bauru, muito obrigada.

A todos os **Professores, Funcionários e Alunos da Unip-Goiânia** que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho, apoiando-me ou compreendendo minhas ausências.

Aos meus colegas do Doutorado em Endodontia, **Augusto, Járrio, Fausto e Ricardo** pela amizade, pela troca de experiências e aprendizado durante todo o curso.

Às queridas **Giovana Canova e Regina**, com quem dividi meus momentos alegres e tristes quando precisei me hospedar em Bauru. Obrigada pelo apoio.

Às amigas **Patrícia Coneglian e Roberta Garcia** pelos momentos de descontração e pela imensa ajuda nos experimentos.

Ao amigo **Fernando Orozco e Augusto Bodanezi**, pelas substituições nas clínicas em Bauru, quando não pude estar presente.

Aos professores da disciplina de Cirurgia Bucomaxilofacial da FOB-USP, **Prof. Dr. Osny Ferreira Júnior e Prof. Dr. Eduardo Sant'Ana**, por me emprestarem os instrumentos cirúrgicos adaptados para as cirurgias nos ratos.

Aos professores e funcionários da disciplina de Histologia da FOB-USP, por permitirem que eu utilizasse o laboratório durante todo o processamento histotécnico. Em especial à Dani e à Tânia, pela grande ajuda prestada, pela paciência e pela amizade.

A todos os funcionários do biotério da FOB-USP, em especial ao **Luís** e ao **Eraímo**, por cuidarem dos meus ratos.

Aos professores da disciplina em Endodontia da FO-UFG, **Prof. Dr. Edison Vivas de Resende**, **Prof. Marcos Arruda**, **Prof. Dr. Carlos Estrela**, **Prof^a. Marlene Tavares** e, em especial, à **Prof^a. Dr^a. Ana Helena de Alencar**, pelo incentivo para que eu fizesse o Mestrado e Doutorado.

Aos professores da Disciplina de Endodontia da FOB-USP, **Prof. Dr. Clevis Monteiro Bramante**, **Prof. Dr. Roberto Brandão Garcia**, **Prof. Dr. Norberti Bernardineli** e **Prof. Dr. Ivaldo Gomes de Moraes**, pela oportunidade de cursar o Mestrado e Doutorado e pelos ensinamentos passados.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris**, do Departamento de Saúde Coletiva, pela realização da análise estatística deste trabalho.

Aos funcionários da Disciplina de Endodontia da FOB-USP, **Edimauro**, **Sueli**, **Patrícia** e **Dona Neide**.

A FOB-USP, representada pelo Diretor **Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro**.

Aos funcionários da Biblioteca da FOB-USP.

Aos funcionários da Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais.

Aos funcionários da Comissão de Pós-Graduação.

À Ana Amélia e ao Marcus, pela impressão da Tese.

A todos, enfim, que de uma forma ou de outra me ajudaram na concretização deste sonho, meus sinceros agradecimentos.

EPÍGRAFE

É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar.

É melhor tentar, ainda em vão, que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar que em dias tristes em casa me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver...

(Martin Luther King)

RESUMO

O tratamento de escolha para a avulsão dentária é o reimplante. Quando este é realizado tardiamente o tratamento da superfície radicular deve ser instituído com o objetivo de prevenir a reabsorção radicular. O objetivo deste trabalho foi comparar o efeito tópico das soluções de alendronato de sódio e de fluoreto de sódio no tratamento da superfície radicular em reimplantes tardios de dentes de ratos. Foram utilizados 72 incisivos superiores direitos extraídos e reimplantados. No grupo I, após o período extra-alveolar a seco de 60 minutos, fez-se o preenchimento do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®]) e o reimplante. Nos grupos II, III e IV, após o período extra-alveolar a seco de 60 minutos, procedeu-se o tratamento da superfície radicular. No grupo II, os dentes foram imersos em solução de ácido cítrico pH 1,0 por 5 minutos, lavados em soro fisiológico por 5 minutos e mantidos em solução de fluoreto de sódio a 2% pH 5,5 por 20 minutos. No grupo III, os dentes foram imersos em solução de ácido cítrico pH 1,0 por 5 minutos, lavados em soro fisiológico por 5 minutos e mantidos em solução de alendronato de sódio a 3,2 mg/l por 10 minutos. No grupo IV, os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos, lavados em soro fisiológico por 5 minutos e mantidos em solução de alendronato de sódio a 3,2 mg/l por 10 minutos. Os canais radiculares dos dentes dos grupos II, III e IV foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®]) e reimplantados. Transcorridos os períodos de 30, 90 e 120 dias do reimplante, os animais foram mortos, as peças obtidas e processadas em laboratório para análise microscópica. Os resultados mostraram que nenhum dos tratamentos foi capaz de evitar a anquilose; o tratamento com ácido cítrico e alendronato e ácido cítrico e fluoreto de sódio não evitou a ocorrência de reabsorções inflamatórias intensas; o tratamento com ácido cítrico e alendronato apresentou áreas mais intensas de reabsorção por substituição que o tratamento com hipoclorito de sódio e alendronato e não se observou reabsorções moderadas nem intensas no grupo tratado com hipoclorito de sódio e alendronato.

Palavras-chave: Avulsão dentária. Reabsorção dentária. Reimplante dentário. Alendronato. Fluoreto de sódio.

ABSTRACT

Microscopic analysis of the topical effect of alendronate and sodium fluoride on the root surface of extracted and delayed replanted rats' teeth

The treatment of choice for tooth avulsion is replantation. When this is done later, the treatment of root surface should be established with the objective to prevent root resorption. The objective of this research was to compare the topical effect of solutions of sodium alendronate and sodium fluoride in the treatment of root surface in delayed tooth replantations of rats teeth. It was used 72 rat maxillary right central incisors extracted and replanted. In group I, after the dry extra-alveolar period of 60 minutes, it was done the filling of the root canal with calcium hydroxide paste (CALEN[®]) and replantation. In the groups II, III and IV, after the dry extra-alveolar period of 60 minutes, it was proceeded the treatment of the root surface. In the group II, the teeth were immersed in citric acid solution pH 1.0 for 5 minutes, saline solution for 5 minutes and sodium fluoride at 2% pH 5.5 for 20 minutes. In the group III, the teeth were immersed in citric acid solution pH 1.0 for 5 minutes, saline solution for 5 minutes and sodium alendronate at 3.2 mg/l for 10 minutes. In the group IV, the teeth were immersed in sodium hypochlorite at 1% for 30 minutes, saline solution for 5 minutes and solution of sodium alendronate at 3.2 mg/l for 10 minutes. The root canals in the groups II, III and IV were filled with calcium hydroxide paste (CALEN[®]) and replantated. Passed the periods of 30, 90 and 120 days of the replantation, the animals were killed, samples obtained and processed in the laboratory for microscopic analysis. The results showed that none of the treatments was able to avoid ankylosis; treatment with citric acid and alendronate and citric acid and sodium fluoride did not prevent the occurrence of intense inflammatory resorption, the treatment with citric acid and alendronate showed more intense areas of replacement resorption than the treatment with sodium hypochlorite and alendronate, and it was not observed moderate or intense resorptions in the group treated with sodium hypochlorite and alendronate.

Key words: Tooth avulsion. Root resorption. Tooth replantation. Alendronate. Sodium fluoride.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 - Anti-sepsia da região anterior da maxila	94
Figura 2 - Sindesmotomia do incisivo superior direito	94
Figura 3 - Luxação e extração do incisivo superior direito.....	94
Figura 4 - Incisivo superior direito extraído (↑)	94
Figura 5 - Instrumentos cirúrgicos	94
Figura 6 - Instrumentos cirúrgicos adaptados (parte ativa)	94
Figura 7 - Incisivo extraído exposto ao meio ambiente	96
Figura 8 - Remoção da polpa, via retrógrada	96
Figura 9 - Irrigação do canal radicular com soro fisiológico.....	96
Figura 10 - Secagem do canal radicular com cones de papel esterilizados	96
Figura 11 - Preenchimento do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN [®])	96
Figura 12 - Reimplante do incisivo superior no alvéolo	98
Figura 13 - Incisivo superior devidamente reposicionado.....	98
Figura 14 - Recipientes contendo soluções para tratamento da superfície radicular: H – Hipoclorito de sódio a 1%, S – Soro fisiológico a 0,9%, A – Alendronato de sódio a 3,2mg/l	98
Figura 15 - Luxação da mandíbula	100
Figura 16 - Incisão ao nível do plano sagital mediano	100
Figura 17 - Incisão tangenciando a face distal do molar superior direito mais posterior.....	100
Figura 18 - Hemimaxila	100
Figura 19 - Hemimaxila após a remoção da pele e tecido muscular localizado em sua parte externa	100
Figura 20 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo I, 30 dias. Área de anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 40X.....	113

Figura 21 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo I, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 25X.....	113
Figura 22 - Corte transversal, terço cervical. Grupo I, 30 dias. Inserção perpendicular do LP (●). Objetiva 25X	113
Figura 23 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 30 dias. Áreas discretas de anquilose (★) e reabsorção por substituição (◆). Objetiva 10X	113
Figura 24 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória e comunicante com clastos no seu interior (▲). Objetiva 10X.....	117
Figura 25 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória e comunicante com clastos no seu interior (→). Objetiva 25X	117
Figura 26 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Anquilose e reabsorção por substituição. Objetiva 2,5X.....	119
Figura 27 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Anquilose (★). Objetiva 10X.....	119
Figura 28 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Reabsorção por substituição discreta a moderada (◆). Objetiva 10X.....	119
Figura 29 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Ligamento periodontal desarranjado (■). Objetiva 25X.....	119
Figura 30 - Corte transversal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X.....	119
Figura 31 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Anquilose e resbsorção por substituição discreta. Objetiva 2,5X.....	125
Figura 32 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Anquilose (★) e resbsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X	125
Figura 33 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X.....	125

Figura 34 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Inserção paralela do LP (■). Objetiva 25X.....	125
Figura 35 - Corte transversal, terço cervical. Grupo II, 30 dias. Áreas de anquilose (★), reabsorção por substituição (♦) e inflamatória discretas (▲). Objetiva 25X.....	129
Figura 36 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 30 dias. Áreas de anquilose (★). Objetiva 10X.....	129
Figura 37 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Reabsorção por substituição discreta (♦). Objetiva 25X.....	135
Figura 38 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo II, 90 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲) com presença de clastos (→). Objetiva 10X.....	135
Figura 39 - Corte transversal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa e anquilose. Objetiva 2,5X.....	135
Figura 40 - Corte transversal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲), anquilose (★) e reabsorção por substituição (♦) discretas. Objetiva 10X	135
Figura 41 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa comunicante. Objetiva 2,5X.....	139
Figura 42 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa comunicante (▲). Objetiva 10X.....	139
Figura 43 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo III, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 25X.....	145
Figura 44 - Corte transversal, terço médio. Grupo III, 30 dias. Áreas de anquilose (★), reabsorção inflamatória (▲) e por substituição (♦) discretas. Objetiva 10X	145
Figura 45 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo III, 90 dias. Área de anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (♦). Objetiva 10X.....	151

Figura 46 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo III, 90 dias. Área de reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 10X.....	151
Figura 47 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo III, 90 dias. Área de reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X.....	151
Figura 48 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo III, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲) com clastos (→) no seu interior. Objetiva 25X.....	151
Figura 49 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo III, 120 dias. Reabsorção inflamatória moderada (▲). Objetiva 10X.....	157
Figura 50 - Corte transversal, terço apical. Grupo III, 120 dias. Reabsorção por substituição intensa (◆) e anquilose (★). Objetiva 25X.....	157
Figura 51 - Corte transversal, terço cervical. Grupo IV, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 10X.....	161
Figura 52 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 30 dias. Inserção perpendicular (●) e paralela (■) do LP. Objetiva 10X.....	161
Figura 53 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo IV, 90 dias. Reabsorção inflamatória (▲) e por substituição (◆) discretas. Objetiva 2,5X	165
Figura 54 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 90 dias. Anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X.....	165
Figura 55 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 120 dias. Anquilose e reabsorção por substituição discreta. Objetiva 2,5X.....	169
Figura 56 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 120 dias. Anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X.....	169

- GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	172
Gráfico 2 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	173
Gráfico 3 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	175
Gráfico 4 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	176
Gráfico 5 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	178
Gráfico 6 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	179
Gráfico 7 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	181
Gráfico 8 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	182
Gráfico 9 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos.....	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos grupos por período experimental e número de espécimes	103
Tabela 2 - Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos grupos por período experimental e número de espécimes	103
Tabela 3 - Escores atribuídos aos espécimes dos grupos conforme os critérios estabelecidos para a análise quantitativa, dentro de cada período experimental.....	105
Tabela 4 - Grupo I – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	111
Tabela 5 - Grupo I – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	111
Tabela 6 - Grupo I – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	116
Tabela 7 - Grupo I – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	116
Tabela 8 - Grupo I – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	123
Tabela 9 - Grupo I – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	123
Tabela 10 - Grupo II – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	128

Tabela 11 -Grupo II – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	128
Tabela 12 -Grupo II – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	132
Tabela 13 -Grupo II – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	133
Tabela 14 -Grupo II – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	138
Tabela 15 -Grupo II – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	138
Tabela 16 -Grupo III – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	143
Tabela 17 -Grupo III – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	143
Tabela 18 -Grupo III – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	149
Tabela 19 -Grupo III – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	149
Tabela 20 -Grupo III – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	155
Tabela 21 -Grupo III – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	155

Tabela 22 -Grupo IV – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	160
Tabela 23 -Grupo IV – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	160
Tabela 24 -Grupo IV – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	164
Tabela 25 -Grupo IV – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	164
Tabela 26 -Grupo IV – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados.....	168
Tabela 27 -Grupo IV – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados.....	168
Tabela 28 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias.....	171
Tabela 29 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias.....	171
Tabela 30 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias.....	171
Tabela 31 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias.....	172
Tabela 32 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias.....	173
Tabela 33 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias.....	173
Tabela 34 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias	174

Tabela 35 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias	174
Tabela 36 -Escore atribuído à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias	174
Tabela 37 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias.....	175
Tabela 38 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias.....	176
Tabela 39 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias.....	176
Tabela 40 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias.....	177
Tabela 41 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias.....	177
Tabela 42 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias.....	177
Tabela 43 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias	178
Tabela 44 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias	179
Tabela 45 -Escore atribuído à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias	179
Tabela 46 -Escore atribuído à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias	180
Tabela 47 -Escore atribuído à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias	180
Tabela 48 -Escore atribuído à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias	180
Tabela 49 -Escore atribuído à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias	181
Tabela 50 -Escore atribuído à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias	182

Tabela 51 -Escore atribuído à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias	182
Tabela 52 -Escore atribuído à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias	183
Tabela 53 -Escore atribuído à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias	183
Tabela 54 -Escore atribuído à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias	183
Tabela 55 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço cervical	184
Tabela 56 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço cervical.....	185
Tabela 57 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço cervical	185
Tabela 58 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço médio	186
Tabela 59 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço médio	186
Tabela 60 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço apical.....	186
Tabela 61 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 30 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical	187

Tabela 62 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 30 dias, quanto à anquilose no terço apical.....	187
Tabela 63 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 90 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical	188
Tabela 64 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 90 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço apical	188
Tabela 65 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical	189
Tabela 66 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço apical	189
Tabela 67 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à anquilose no terço apical.....	190
Tabela 68 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço cervical.....	190
Tabela 69 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço médio	191
Tabela 70 -Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço apical.....	191
Tabela 71 -Teste de Dunn - comparações individuais entre os três períodos pós-operatórios do grupo II, quanto à reabsorção por substituição no terço apical.....	191

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BMU	Unidade Osteorremodeladora
cm	centímetro
D	distal
EDTA	ácido etilenodiaminotetracético
FOB-USP	Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo
g	grama
HBSS	Solução Salina Balanceada de Hank
IADT	Associação Internacional de Traumatologia Dentária
kg	quilograma
l	litro
L	lingual
Lo	Longitudinais
LP	Ligamento Periodontal
Ltda	Limitada
M	mesial
MG	Minas Gerais
mg	miligrama
ml	mililitro
µm	micrometro
mOsm	miliosmol
n°	número
OMS	Organização Mundial de Saúde
p.a.	pró-análise
pH	potencial hidrogênico
PTH	Hormônio paratireoideano
qsp	quantidade suficiente para
RJ	Rio de Janeiro
S.A.	Sociedade Anônima
SP	São Paulo
Tr	Transversais

LISTA DE SÍMBOLOS

★	Anquilose
◆	Reabsorção por substituição
▲	Reabsorção Inflamatória
●	Inserção perpendicular do ligamento periodontal
■	Inserção paralela do ligamento periodontal
→	Clastos
↑	Incisivo superior direito extraído
%	Por cento
®	Marca registrada
#	número

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	59
2	REVISÃO DE LITERATURA	65
2.1	AVULSÃO E REIMPLANTE DENTÁRIO	67
2.2	CONSEQUÊNCIAS DO REIMPLANTE	71
2.3	TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE RADICULAR	76
2.4	TERAPÊUTICA ENDODÔNTICA	83
3	PROPOSIÇÃO	87
4	MATERIAL E MÉTODOS	91
4.1	ANIMAIS	93
4.2	INTERVENÇÕES CIRÚRGICAS	93
4.3	PERÍODOS EXPERIMENTAIS E OBTENÇÃO DAS PEÇAS	99
4.4	PROCESSAMENTO LABORATORIAL	101
4.5	FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS	102
4.5.1	Análise Descritiva	102
4.5.2	Análise Quantitativa	104
4.5.2.1	Reabsorção inflamatória	104
4.5.2.2	Reabsorção por substituição	104
4.5.2.3	Anquiloze	105
4.5.3	Análise Estatística	106
5	RESULTADOS	107
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA	109
5.1.1	Grupo I	109
5.1.2	Grupo II	127
5.1.3	Grupo III	141
5.1.4	Grupo IV	159
5.2	ANÁLISE QUANTITATIVA	171
5.2.1	Reabsorção inflamatória	171
5.2.1.1	Terço cervical	171
5.2.1.2	Terço médio	172
5.2.1.3	Terço apical	174

5.2.2	Reabsorção por substituição	175
5.2.2.1	Terço cervical	175
5.2.2.2	Terço médio	177
5.2.2.3	Terço apical	178
5.2.3	Anquilose	180
5.2.3.1	Terço cervical	180
5.2.3.2	Terço médio	181
5.2.3.3	Terço apical	183
5.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	184
6	DISCUSSÃO	193
6.1	DA METODOLOGIA	195
6.2	DOS RESULTADOS	204
7	CONCLUSÕES	213
	REFERÊNCIAS	217
	ANEXO	231

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

As lesões traumáticas dos dentes anteriores permanentes têm se tornado cada vez mais freqüentes, atingindo principalmente crianças na fase escolar, de 7 a 14 anos (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994). Nesta faixa etária as crianças vivem em intensa atividade física e possuem pouca noção do perigo. A prática de esportes e outras brincadeiras, aliadas às características anatômicas peculiares à idade, como protrusão fisiológica dos incisivos centrais superiores, por ocasião da erupção dos caninos permanentes, predispõem, sobremaneira, ao traumatismo dentário (JÄRVINEN, 1979; OIKARINEN; KASSILA, 1987).

As conseqüências desses acidentes vão desde pequenas fraturas coronárias, até o completo deslocamento do dente do seu alvéolo, o que caracteriza a avulsão. Cerca de 16% de todas as lesões traumáticas dos dentes permanentes resultam em avulsão (ANDREASEN, 1970). O tratamento, nesses casos, é o reposicionamento do dente no alvéolo, ou seja, a realização do reimplante dentário, importantíssimo para o restabelecimento das suas funções normais (ALEXANDER, 1956; ANDREASEN; ANDREASEN, 1994).

Quando o dente avulsionado é reimplantado imediatamente ou é armazenado em meios compatíveis para a manutenção da vitalidade das fibras do ligamento periodontal presentes na raiz, aumentam-se consideravelmente as chances de sucesso do procedimento executado (ANDERSSON; BODIN, 1990; ANDREASEN, 1980; ANDREASEN, 1981; ANDREASEN; KRISTERSON, 1981; ANDREASEN et al., 1995). Assim, os meios úmidos de conservação como o leite, por exemplo, favorecem o êxito do reimplante dentário (HAMMARSTRÖM, et al., 1986; LINDSKOG; BLOMLÖF, 1982, PETTIETTE, et al., 1997), enquanto que a conservação em meio ambiente seco ou em meios impróprios piora significativamente o prognóstico (PETTIETTE, et al., 1997).

Dentre as conseqüências da avulsão e seu posterior reimplante está a reabsorção radicular (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994) e seu aparecimento está na dependência de alguns fatores como tempo extra-alveolar (ANDREASEN, 1981), meio de conservação do dente avulsionado (ANDREASEN et al., 1995), já citados,

além da contaminação microbiana (MINKIN; JENNINGS, 1972) e estágio de formação radicular (ANDREASEN et al., 1995).

No momento do reimplante do elemento dentário, dependendo do meio de conservação e do tempo extra-alveolar, condutas diversas podem ser estabelecidas. O tempo extra-alveolar até quinze minutos torna o prognóstico do reimplante favorável e somente o tratamento endodôntico deverá ser instituído posteriormente (ANDERSSON; BODIN, 1990). Para esses casos o reimplante é considerado imediato. Em contrapartida, passado o período de quinze minutos a seco, se o dente avulsionado não for conservado em meio adequado, o tecido do ligamento periodontal, presente na superfície radicular, poderá se ressecar e, conseqüentemente, necrosar, tornando o prognóstico desfavorável (ANDREASEN; KRISTERSON, 1981; OKAMOTO et al., 1995). O reimplante, então, é chamado tardio e, nesse caso, o tratamento da superfície radicular deverá ser executado, removendo o ligamento periodontal necrosado (KANNO, 1996; LINDSKOG et al., 1985; MURAD, 1982), hidratando algum remanescente viável do ligamento periodontal e aplicando na superfície da raiz substâncias, com a finalidade de preservar a estrutura radicular (BJORVATN; MASSLER, 1971; SHULMAM; GEDALIA; FEINGOLD, 1973; SONODA, 1997). Estas substâncias bloqueariam a ação de células reabsortivas (BJORVATN; MASSLER, 1971) e induziriam a neoformação de cimento (FILLIPI; POHL; VON ARX, 2001; IQBAL; BAMAAS, 2001).

Há uma vasta relação dessas substâncias na literatura (BJORVATN; MASSLER, 1971; FILLIPI; POHL; VON ARX, 2001; BRYSON et al., 2003; KANNO, 1996; LINDSKOG et al., 1985; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006; MORI, 2002; POLSON; PROYE, 1982; SONODA, 1997; SONODA et al., 2000).

De acordo com a American Association of Endodontists (2004) e Flores et al. (2007), a substância preconizada para esse tratamento é o fluoreto de sódio a 2,0% na qual o dente deverá ser imerso por um período mínimo de 20 minutos antes do reimplante. Apesar de atenuar a ocorrência das reabsorções radiculares, o fluoreto de sódio não é capaz de inibir totalmente o seu aparecimento (PANZARINI, 2001; SONODA, 1997).

Na odontologia o emprego de bisfosfonatos, mais particularmente o alendronato, tem revelado resultados experimentalmente satisfatórios no controle das reabsorções dentárias associadas ou não à anquilose alveolodentária (CONSOLARO, 2002). Estudos recentes têm mostrado que o uso tópico do alendronato no tratamento da superfície radicular tem reduzido consideravelmente a ocorrência de reabsorções radiculares (LEVIN et al., 2001; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006; SOMMERCORN, et al., 2000).

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão do assunto, a revisão de literatura será dividida em tópicos assim relacionados: avulsão e reimplante dentário, consequências do reimplante, tratamento de superfície radicular e terapêutica endodôntica.

2.1 AVULSÃO E REIMPLANTE DENTÁRIO

Os traumatismos dentários, de um modo geral, têm sido classificados de acordo com uma variedade de fatores, tais como etiologia, anatomia, patologia ou considerações terapêuticas e vão desde pequenas fraturas coronárias, até o completo deslocamento do dente do seu alvéolo, o que caracteriza a avulsão dentária (ANDREASEN; ANDREASEN, em 1994). A classificação adotada por esses autores segue a Aplicação da Classificação Internacional das Doenças na Odontologia e Estomatologia da Organização Mundial de Saúde (OMS), porém de uma forma mais completa, incluindo certos tipos de traumatismos não citados no sistema da OMS.

A avulsão de dentes após lesões traumáticas é relativamente pouco freqüente, variando de 0,5 a 16% das lesões traumáticas na dentição permanente e os principais fatores etiológicos nessa dentição são as brigas e os esportes (ANDREASEN, 1970). Os incisivos centrais superiores são os dentes mais comumente atingidos, ao passo que a mandíbula raramente é afetada. A idade mais freqüente para ocorrência da avulsão é entre 7 e 9 anos de idade, fase esta em que os incisivos permanentes estão erupcionando. Nesta idade o ligamento periodontal mais resiliente oferece apenas uma pequena resistência a uma força extrusiva (ANDREASEN et al., 1995; ANDREASEN et al., 1995).

O tratamento, nos casos de avulsão, é o reimplante dentário, fundamental para o restabelecimento do aparelho estomatognático (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994).

O reimplante dentário, definido como o ato de reposicionar o dente em seu alvéolo após a sua avulsão (ALEXANDER, 1956), na maioria das situações, mesmo com um prognóstico duvidoso, deve ser realizado. O plano de tratamento definitivo raramente pode ser feito no afã do tratamento emergencial. Deve-se ter em mente que o momento do atendimento imediatamente após o traumatismo, freqüentemente não é o ideal para se tomar decisões. Posteriormente, após a realização do reimplante dentário e uma consulta com um especialista, decide-se a viabilidade de manter o dente reimplantado ou não (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994).

O reimplante dentário tem sido bastante estudado nos últimos anos. Em 1970, Groper; Bernick analisaram dentes de cães reimplantados variando os tempos extra-alveolares (0, 10, 15 e 30 minutos; 1, 3, 8 e 24 horas) e concluíram que, quanto maior o tempo extra-alveolar, pior o prognóstico para o dente reimplantado e que, a partir de uma hora, a possibilidade de reparo piorou significativamente. Andreasen, em 1980, em trabalho semelhante com macacos, comparou dentes reimplantados após diferentes tempos extra-alveolares e constatou que aqueles reimplantados após 120 minutos apresentaram maiores áreas de reabsorção. Em outro trabalho Andreasen, em 1980, observou também que quando os dentes eram reimplantados imediatamente após a avulsão, as áreas de destruição radiculares eram menores do que aquelas cujos dentes permaneciam mais de 18 minutos fora do alvéolo.

Em 1989, Hammarström; Blomlöf; Lindskog compararam os diferentes resultados de dentes de macacos reimplantados após tempo extra-alveolar a seco por 15 minutos e 1 hora. Os autores concluíram que nos dentes que permaneceram fora do alvéolo por até 15 minutos, as condições para o reparo estavam presentes e estabeleceram esse tempo como aceitável para o reimplante. Estudo semelhante foi realizado em humanos por Andersson; Bodin, em 1990, com 21 dentes que permaneceram em meio ambiente por até 15 minutos, de modo que a maioria, 15 dentes, apresentou a estrutura radicular preservada.

A literatura tem demonstrado que o fator tempo é de extrema importância para o sucesso do reimplante dentário, salientando que até quinze minutos de permanência do dente fora do seu alvéolo é tido como ideal e o reimplante realizado

dentro desse período é considerado imediato. No reimplante imediato o prognóstico será melhor, pois as chances de reparo e de restabelecimento da função são significativamente maiores, uma vez que se evitará o ressecamento e, conseqüentemente, a necrose do ligamento periodontal e da polpa dentária. A preservação da vitalidade dessas células, principalmente do ligamento periodontal, é fundamental para o sucesso do reimplante (ANDREASEN et al., 1995; ANDREASEN et al., 1995; HAMMARSTRÖM; BLOMLÖF; LINDSKOG, 1989; LÖE; WAERHAUG, 1961; NEVINS et al., 1980).

No entanto, na grande maioria das situações envolvendo a avulsão dentária, os dentes raramente são reimplantados dentro desse intervalo de tempo, já que os pacientes ou são incapazes de realizarem, eles próprios, o reimplante no momento do acidente, o que seria o ideal, ou demoram a comparecer ao consultório odontológico para que o profissional o faça. Por isso, um fator a ser considerado é o meio de conservação para o dente avulsionado até que se possa proceder ao reimplante com o objetivo de manter a vitalidade e, em alguns casos, a viabilidade das células presentes sobre a superfície radicular pelo maior tempo possível (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994; ANDREASEN et al., 1995). A vitalidade da célula pode ser definida como sua capacidade de produzir energia para a manutenção das funções orgânicas básicas, enquanto a viabilidade é a possibilidade de multiplicação celular, ou seja, de realizar mitose (LEKIC et al., 1996; PATIL; DUMSHA; SYDISKIS, 1994).

Muitos meios de conservação já foram testados, sendo que o meio úmido é a melhor opção, podendo ser utilizado: água, soro fisiológico, saliva, leite e meios de cultura (BARRETT; KENNY, 1997).

A conservação do dente avulsionado em meio úmido já representa um cuidado que acarretará algum benefício após a reimplantação. Oswald; Harrington; Van Hassel, em 1980, comparando a conservação de dentes avulsionados em saliva e em meio seco por 90 minutos, observaram melhores resultados naqueles conservados em meio úmido. Os meios secos de armazenamento de dentes avulsionados, como expostos ao meio ambiente ou embrulhados em pedaços de papel, são desfavoráveis à vitalidade e à viabilidade do remanescente de tecido

conjuntivo aderido à superfície radicular, comprometendo o prognóstico do reimplante dentário.

Lindskog; Blomlöf, em 1982, compararam *in vitro* os efeitos da água de torneira, solução de sucrose, saliva, leite, solução salina e meio de cultura de tecido. Foram obtidas culturas de células de ligamento periodontal humano e um osmômetro foi utilizado para a análise da osmolaridade. Os autores observaram melhores resultados quando da utilização do meio de cultura de tecido, leite e solução salina, onde a osmolaridade variou entre 242-291 mOsm/kg. Os excelentes resultados apresentados por essas substâncias foram devidos principalmente à alta osmolaridade, que é mais compatível com a sobrevivência das células presentes na superfície radicular. Quanto à saliva, devido à sua hipotonicidade e à possível existência de bactérias, ela poderia levar à morte celular. Hammarström et al., em 1986, alertaram que a permanência do dente avulsionado no leite não deverá exceder a seis horas.

Quanto aos meios de cultura, a solução salina balanceada de Hank (HBSS) mostrou-se superior ao leite, uma vez que proporcionou bons resultados mesmo quando o dente permaneceu em meio extra-alveolar por até 12 horas (HILTZ; TROPE, 1991). Já o Viaspan, usado como meio para armazenamento de órgãos a serem transplantados, mostrou melhores resultados quando comparado com o HBSS (HILTZ; TROPE, 1991; PETTIETTE et al., 1997).

Assim, os meios de conservação indicados para o armazenamento de dentes avulsionados até o momento do reimplante, em ordem de preferência, são: meios de cultura (Viaspan ou HBSS), leite, solução salina, saliva e água (TROPE, 2002).

Além do tempo extra-alveolar e do meio de conservação utilizado para o dente avulsionado, deve-se considerar o estágio de formação da raiz. A reimplantação de dentes com rizogênese incompleta sob condições adequadas pode propiciar a revascularização pulpar, o que evitaria a sua necrose e levaria a um prognóstico mais favorável (ANDREASEN et al., 1995).

Outros fatores também devem ser avaliados, como a presença de contaminação microbiana (NISHIOKA et al., 1998), a idade do paciente

(ANDREASEN et al., 1995; EBELESEDER et al., 1998), o tipo e o tempo de contenção a ser utilizada após o reimplante dentário (COCCIA, 1980).

2.2 CONSEQUÊNCIAS DO REIMPLANTE

A patologia do reimplante dentário pode ser dividida em reações pulpares e reações periodontais. Tanto a polpa quanto o ligamento periodontal sofrem danos extensos quando avulsionados e as reações de reparo dependem do período e da manipulação extra-alveolar, bem como do meio utilizado para a conservação do dente avulsionado até o momento do reimplante (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994).

O processo de reparo após o reimplante tem sido objeto de estudo em numerosos experimentos usando ratos (NISHIOKA et al., 1998; OKAMOTO; OKAMOTO, 1995; OKAMOTO; RUSSO, 1973; PANZARINI, 2001; RENON, 1999), cães (BENATTI NETO, 1984; MURAD, 1982; PERCINOTO, 1986; SONODA, 1997; TROPE et al., 1992), macacos (ANDREASEN, 1980; ANDREASEN, 1980; ANDREASEN, 1980; ANDREASEN, 1981; ANDREASEN, 1981; ANDREASEN, 1981; CAFFESSE; NASJLETI; CASTELLI, 1977) e humanos (ALEXANDER, 1956; ANDERSSON; BODIN, 1990; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; ANDREASEN et al., 1995; ANDREASEN et al., 1995; ANDREASEN et al., 1995). A expectativa é que haja o restabelecimento da função do dente reimplantado, entretanto situações adversas podem ocorrer, como a anquilose e as reabsorções radiculares (ANDREASEN, 1985; ANDREASEN, 1992; ANDREASEN; ANDREASEN, 1994; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; CAFFESSE; NASJLETI; CASTELLI, 1977).

Em 1966, Andreasen; Hjorting-Hansen, em dois trabalhos seqüenciais, analisaram clínica, radiográfica e microscopicamente dentes humanos reimplantados. Os resultados incluíram, desde dentes com a raiz íntegra, até dentes com grandes lacunas de reabsorção, bem como anquilose, formação de epitélio juncional longo e reparo do ligamento periodontal.

Em um trabalho de reimplante de dentes realizado em macacos, Caffesse; Nasjleti; Castelli, em 1977, avaliaram os eventos ocorridos em um período de tempo maior. Após 2 anos, os autores observaram presença de fibras de tecido conjuntivo paralelas ao dente, anquilose, reabsorção radicular lateral e apical e algumas áreas de reparo. Aos 3 e 4 anos, verificaram extensas áreas de reabsorção dentinária, algumas com comunicação com o canal radicular e quase ausência de áreas reparadas.

Dessa forma, a anquilose e as reabsorções em diferentes tipos são as principais complicações que ocorrem em dentes avulsionados e reimplantados.

Ao contrário do osso que sofre reabsorção e aposição como um processo de remodelamento contínuo, as raízes dos dentes permanentes não apresentam esse mecanismo. A reabsorção dos dentes decíduos durante a exfoliação é considerada fisiológica (HAMMARSTRÖM; LINDSKOG, 1985).

As reabsorções dentárias vêm sendo objeto de estudo por vários autores e, dessa forma, recebem classificações variadas. A reabsorção radicular externa, segundo Andreasen; Hjorting-Hansen, 1966, pode ser dividida em três tipos: reabsorção superficial, reabsorção inflamatória e reabsorção por substituição. Esta classificação é também aceita por outros autores (ANDREASEN, 1985; ANDREASEN; ANDREASEN, 1992; HAMMARSTRÖM et al., 1986):

- Reabsorção radicular superficial: definida como um conjunto de pequenas cavidades superficiais restritas ao cimento. São vistas precocemente, geralmente uma semana após o reimplante (ANDREASEN, 1980). Não havendo contaminação ou reação inflamatória persistente, entram em processo de reparo pela neoformação de cimento que, depositado naquelas cavidades, restabelecem o contorno radicular (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994). Quando essas lacunas se comunicam com áreas inflamadas ou contaminadas pelos produtos de necrose tecidual e bactérias, podem evoluir para reabsorção inflamatória (ANDREASEN, 1981).

- Reabsorção radicular inflamatória: pode ser resultado de necrose do ligamento periodontal, oriunda de seu ressecamento (ANDREASEN, 1980). A reabsorção de superfície, representada por áreas desprovidas de cimento, perde seu caráter transitório cedendo lugar à reabsorção do tipo inflamatória em dentes com necrose pulpar instalada e contaminação bacteriana, que são estímulos

necessários para a sua progressão. Em alguns casos as lacunas de reabsorção são tão profundas que podem se comunicar com o canal radicular (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994; BARRETT; KENNY, 1997; HAMMARSTÖM et al., 1986; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999; TRONSTAD, 1988).

- Reabsorção radicular por substituição: é desencadeada após a anquilose dentária e seu mecanismo consiste na substituição progressiva de toda a estrutura radicular por tecido ósseo (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994; BARRETT; KENNY, 1997; HAMMARSTÖM et al., 1986; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999; TRONSTAD, 1988).

Quando um dente avulsionado é reimplantado depois de prolongado armazenamento em meio extrabucal a seco (ANDREASEN, 1980) ou meio impróprio (ANDREASEN, 1981; BLOMLÖF et al., 1983; CVEK; GRANATH; HOLLENDER, 1974), pode ocorrer a anquilose alveolodentária. Esse evento se caracteriza pelo contato direto do dente com o osso alveolar devido à perda parcial ou completa do ligamento periodontal havendo, desse modo, ausência de articulação entre o dente e o osso alveolar (ANDERSSON et al., 1984; ANDREASEN, 1985; HAMMARSTÖM; LINDSKOG, 1992; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999; TRONSTAD, 1988). Quando ocorre a necrose do ligamento periodontal, o osso neoformado ocupa o local deste e une-se, assim, à raiz (BARRETT; KENNY, 1997; HAMMARSTÖM et al., 1986; LINDSKOG et al., 1985; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999). Alguns autores descreveram, há algum tempo, a anquilose como sendo semelhante à reabsorção por substituição (ANDREASEN, 1985). Os eventos, conforme Hammarström; Blomlöf; Lindskog, 1989 e Tronstad, 1988, são diferentes, uma vez que a anquilose consiste apenas na união do osso com raiz pela perda do ligamento periodontal, enquanto que a reabsorção por substituição, consequência de danos substanciais ao ligamento periodontal e cemento, caracteriza-se pela neoformação óssea em áreas de reabsorção de dentina (HAMMARSTRÖM; BLOMLÖF; LINDSKOG, 1989).

Clinicamente, o dente anquilosado não tem mobilidade, pode apresentar-se em infra-oclusão e, sob percussão, terá um som metálico (NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999). A identificação da anquilose, radiograficamente, é difícil, mas a ausência do espaço do ligamento periodontal pode ser uma das evidências (ANDERSSON et al., 1984). O dente anquilosado pode assim permanecer por

tempo indeterminado, contudo, na maioria das vezes, o osso passa a reconhecer o elemento dentário como próprio, incorporando-o ao seu processo de remodelação contínua e substituindo-o totalmente por tecido ósseo (ANDERSSON et al., 1984; HAMMARSTRÖM; BLOMLÖF; LINDSKOG, 1989; TRONSTAD, 1988).

As reabsorções dos dentes permanentes devem ser consideradas invariavelmente patológicas, uma vez que se caracteriza pela ausência de renovação dos tecidos dentários mineralizados ao contrário do que acontece no tecido ósseo, cuja renovação se faz constantemente, ou seja, é fisiológica (CONSOLARO, 2002).

Devido à semelhança entre a morfologia, as propriedades enzimáticas e a função das células que reabsorvem dentina, cemento e osso, pode-se considerar que os processos de reabsorção dentária e óssea são semelhantes (HAMMARSTRÖM; LINDSKOG, 1992; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999). Assim, ao se caracterizar a reabsorção óssea, estar-se-ia caracterizando também a dentária.

A reabsorção normal ou patológica dos tecidos mineralizados ocorre pela ação dos clastos interagindo-se com mediadores liberados localmente pelos osteoblastos e células semelhantes aos macrófagos, que se encontram próximas aos clastos. Os osteoblastos possuem receptores para mediadores locais e sistêmicos. A este conjunto, clastos, osteoblastos e macrófagos, denominamos unidade de reabsorção de tecido mineralizado ou unidade osteorremodeladora ou simplesmente BMU, abreviando-se do inglês *bone remodeling unit*, responsável pela reabsorção de tecido mineralizado (RODAN; MARTIN, 1981).

Os osteoblastos e cementoblastos são células responsáveis pela formação do osso e cemento, respectivamente, revestem a superfície desses tecidos, preservando sua integridade (RODAN; MARTIN, 1981). Entre aqueles dois tipos de células formadoras de tecido mineralizado, há uma diferença de receptores: os cementoblastos não possuem receptores para mediadores estimuladores da reabsorção, em especial o paratormônio (LINDSKOG et al., 1987). Isso talvez explique porque determinados hormônios como PTH, vitamina D e esteróides não induzem a reabsorção dentária e, também, por que os dentes não se remodelam como o osso (HIDALGO, 2001). A reabsorção radicular tem como pressuposto para o seu desencadeamento a perda de seu recobrimento pelos cementoblastos, os

guardiões da integridade da superfície radicular que não permitem ao dente participar do *turnover* ósseo (HAMMARSTÖM; BLÖMLOF; LINDSKOG, 1989).

Os clastos, por outro lado, são células envolvidas no processo de destruição de tecido mineralizado. A diferença estrutural, organizacional e funcional entre os dentinoclastos, cementoclastos e osteoclastos são insignificantes, ainda que detectáveis (HAMMARSTRÖN; LINDSKOG, 1985; PIERCE, 1989), por isso essas células podem ser referidas simplesmente como clastos (CONSOLARO, 2002). Apresentam-se como células gigantes, multinucleadas (BARON et al., 1993; HAMMARSTÖM; LINDSKOG, 1992; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999), medindo cerca de 50 a 100µm, formadas a partir da fusão de precursores mononucleados derivados da medula óssea (ANDREASEN; ANDREASEN, 1992; BARON et al., 1993; HAMMARSTÖM; LINDSKOG, 1992; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999; PIERCE, 1989). Seu citoplasma é basofílico e granular, com vacúolos de tamanhos variados. São células polarizadas, apresentando dois pólos: apical e basolateral. No pólo basolateral, estão localizadas as organelas responsáveis pela produção de enzimas e substâncias que participam do processo reabsortivo. Já no pólo apical, observa-se a zona clara, a zona de selamento e a borda pregueada ou membrana apical (BARON et al., 1993).

O pólo apical está voltado para a superfície mineralizada a ser reabsorvida. A zona clara é caracterizada por uma área livre de organelas onde há somente filamentos de actina, formando tufo perpendiculares ao tecido duro que, juntamente com a zona de selamento, une-se à superfície a ser reabsorvida (BARON et al., 1993). O clasto unido ao tecido mineralizado forma um compartimento de reabsorção também denominado lacuna de Howship (BARON et al., 1993; HAMMARSTÖM; LINDSKOG, 1992; NE; WITHERSPOON; GUTMANN, 1999).

Quando ocorre uma avulsão dentária e posterior reimplante, por exemplo, instala-se um processo inflamatório na região do ligamento periodontal. No exsudato inflamatório é liberada grande quantidade de produtos como os do ácido araquidônico, citocinas, fatores de crescimento, lipopolissacarídeos e óxido nítrico. Todos esses produtos são importantes mediadores locais indutores de osteoclasia. O principal deles, a plasmina, interage com os osteoblastos liberando a collagenase

que promove a perda total do osteóide aposto na superfície óssea (PIERCE, 1989). Assim, os cristais de hidroxiapatita ficam expostos e parecem exercer um efeito quimiotático para os clastos. Desse modo, a exemplo do tecido ósseo, a raiz desnuda expõe uma superfície mineralizada que também tem um efeito quimiotático para os clastos. A migração destes e seu acoplamento na superfície desnuda da raiz caracterizam a instalação da BMU (CONSOLARO, 2002).

A atividade dos clastos pode ser paralisada elevando-se o pH do micro-ambiente referido. Nos procedimentos clínicos, o hidróxido de cálcio, na forma de pasta, é levado ao canal radicular com a finalidade de tornar básico o pH do meio, de modo que a reabsorção radicular externa inflamatória seja paralisada, permitindo que o processo de reparo ocorra nas estruturas afetadas pela reabsorção (CVEK, 1973; TRONSTAD, 1988; TRONSTAD et al., 1981).

2.3 TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE RADICULAR

Existem excelentes meios para a conservação de dentes avulsionados que permitem períodos extra-alveolares bastante prolongados até a realização do reimplante, mas pelo fato destes não estarem disponíveis no momento do acidente, sua utilização torna-se pouco viável (TROPE, 2002).

Como mencionado anteriormente, no momento da reimplantação do elemento dentário, dependendo do meio de conservação e do tempo extra-alveolar, condutas diversas podem ser estabelecidas. O tempo extra-alveolar até quinze minutos torna o prognóstico do reimplante favorável e somente o tratamento endodôntico deverá ser instituído posteriormente (ANDERSSON; BODIN, 1990). Para esses casos o reimplante é considerado imediato. Em contrapartida, passado o período de quinze minutos a seco, se o dente avulsionado não for conservado em meio adequado, o tecido do ligamento periodontal, presente na superfície radicular, poderá se ressecar e, conseqüentemente, necrosar, tornando o prognóstico desfavorável (ANDREASEN; KRISTERSON, 1981; OKAMOTO et al., 1995).

Após 60 minutos em meio extra-alveolar a seco o reimplante é chamado tardio (FLORES et al., 2007; TROPE, 2002) e, nesse caso, o tratamento da superfície radicular deverá ser executado removendo o ligamento periodontal necrosado, objetivando a preservação da estrutura radicular, inibindo a ação de células reabsortivas (BJORVATN; MASSLER, 1971; KANNO, 1996) e induzindo a neoformação cementária (FILLIPI; POHL; VON ARX, 2001; IQBAL; BAMAAS, 2001).

Dentes avulsionados que foram mantidos a seco por períodos superiores a duas horas têm chance de reimplante com sucesso inferior a 1% (LINDSKOG et al., 1985). Para os casos onde se pode presumir que o ligamento periodontal está necrosado, tem-se sugerido o tratamento da superfície radicular com diversas substâncias para tentar inibir a reabsorção radicular e melhorar o prognóstico dos dentes avulsionados e reimplantados, tais como formalina, álcool, água aquecida (BUTCHER; VIDAIR, 1955), ácido cítrico (ESCOBAR, 1997; PERCINOTO, 1986; POLSON; PROYE, 1982), fluoretos (BJORVATN; MASSLER, 1971; SHULMAM; GEDALIA; FEINGOLD, 1973; SONODA, 1997), enzimas (NEVINS et al., 1980), solução de hidróxido de cálcio (ISOLAN; PERRI DE CAVALHO, 1989), antibióticos locais e/ou sistêmicos (BRYSON et al., 2003; SAE-LIM et al., 1998), antiinflamatórios (KEUM et al., 2003), hipoclorito de sódio (KANNO, 1996; LINDSKOG et al., 1985; SONODA et al., 2000), proteína derivada da matriz do esmalte (FILLIPI; POHL; VON ARX, 2001; IQBAL; BAMAAS, 2001) e os bisfosfonatos (LEVIN et al., 2001; LIEWEHR et al., 1995; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006).

A importância ou não da presença do ligamento periodontal e da vitalidade de suas células para o reimplante foi estudada por Løe; Waerhaug, em 1961, em dentes de cães e macacos. Três grupos foram avaliados: dentes sem ligamento periodontal, dentes com ligamento necrosado e dentes com ligamento vital. Os resultados microscópicos demonstraram a importância da vitalidade das células do ligamento periodontal cementário para a ocorrência do reparo.

Nesse sentido, Andreasen, em 1981 mostrou que, quando células necrosadas do ligamento periodontal estavam presentes no momento do reimplante, havia o desenvolvimento da reabsorção radicular. Andreasen; Kristerson, em 1981, comprovaram que quando o reimplante é realizado com o ligamento periodontal sem vitalidade, pode ocorrer a sua substituição por tecido ósseo, instalando-se a

anquilose e a reabsorção por substituição. Desse modo, Okamoto et al., em 1995, em um trabalho realizado em ratos, comprovaram que a preservação do ligamento periodontal sem vitalidade, no momento do reimplante, é um fator prejudicial ao reparo e, portanto, o mesmo deverá ser removido.

A análise de Polson; Proye, em 1982, em dentes de macacos reimplantados após raspagem ou tratamento da superfície radicular com ácido cítrico por 3 minutos demonstrou que, nos dentes reimplantados com a superfície radicular raspada, houve migração do epitélio gengival sobre a superfície radicular, o que não foi visto no grupo onde se utilizou o ácido cítrico. Nakane; Kameyama, em 1987, também mostraram que a raspagem mecânica da superfície radicular em dentes de ratos levaria ao desenvolvimento de reabsorções radiculares. Em 1994, Blomlöf; Lindskog, avaliando 24 dentes de macacos como modelo experimental, comprovaram que a remoção do ligamento periodontal e do cimento provocou a ocorrência de anquilose e reabsorção radicular.

Percinoto, em 1986, também testou o efeito do ácido cítrico no tratamento da reabsorção radicular e verificou que dentes de cães imersos em hipoclorito de sódio a 5% por 1 hora e, em seguida, tratados com ácido cítrico a 10% por 1 minuto, mostraram neoformação cementária, reinserção de fibras e pouca ocorrência de anquilose. Em contrapartida, em dentes onde se utilizou apenas o hipoclorito de sódio os eventos reabsortivos foram bastante severos.

Em concordância com Percinoto, 1996, Escobar, em 1997, observou que quando se utilizou o ácido cítrico a 10% após o uso do hipoclorito de sódio a 5%, poucas áreas de reabsorção foram observadas.

Trope, em 2002, num trabalho de revisão de literatura reafirmou as diretrizes para o tratamento do dente avulsionado. Para dentes com período extra-alveolar a seco superior a 60 minutos, recomendou a utilização do ácido cítrico por 5 minutos para remoção do ligamento periodontal e, em seguida, a imersão do dente em fluoreto de estanho a 2% por 5 minutos e posterior reimplante.

O efeito do hipoclorito de sódio a 1% em dentes de ratos avulsionados e reimplantados foi avaliado por Kanno, em 1996. Para isso, os dentes foram mantidos em meio ambiente seco por 30 minutos e divididos em dois grupos: um teve a superfície radicular tratada com aquela substância, enquanto que o outro grupo não

recebeu nenhum tratamento. Os resultados demonstraram que as raízes dos dentes tratados com hipoclorito de sódio a 1% apresentaram-se encapsuladas nos períodos mais curtos enquanto que no grupo sem tratamento foram observadas anquilose, reabsorção por substituição e algumas áreas de ligamento periodontal neoformado.

Renon, em 1999, comparou o efeito de três tratamentos diferentes para a superfície radicular de dentes de ratos, avulsionados e reimplantados. Após exposição da superfície radicular por 15 minutos em meio ambiente, os dentes foram divididos em três grupos experimentais antes da realização do reimplante. No primeiro, os dentes foram mantidos em soro fisiológico por 20 minutos. No segundo, imersos em hipoclorito de sódio a 1% por 20 minutos e, no terceiro, tiveram a superfície radicular raspada e tratada por 20 minutos com hipoclorito de sódio a 1%. Os resultados mostraram que quando o reimplante é imediato, somente a hidratação da superfície é necessária e que a remoção do ligamento periodontal somente com hipoclorito é melhor do que com a raspagem da superfície radicular, pois no grupo onde a superfície radicular foi alisada as áreas de reabsorção e anquilose foram maiores.

O grande número de pesquisas sobre o uso do hipoclorito de sódio para a remoção do ligamento periodontal estimularam Sonoda et al., em 2000, a avaliarem a utilização de solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações em dentes avulsionados de ratos. Os dentes, após a extração simulando a avulsão, permaneceram por 1 hora em solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 1%, 2,5%, 5% e 10% e, em seguida, foram reimplantados. Todas as concentrações foram eficazes para a remoção do ligamento periodontal, porém os autores concluíram que a utilização das soluções a 1% ou 2,5% estava mais bem indicada para esse fim, por serem menos agressivas aos tecidos.

Buscando avaliar a influência de diferentes volumes da solução de hipoclorito de sódio a 1% para a remoção do ligamento periodontal em dentes de ratos, Poi et al., em 2001, pesquisaram a eficácia de quatro diferentes volumes dessa solução. Os autores utilizaram 10, 20, 50 e 100 ml para a imersão dos dentes extraídos e concluíram que quanto maior o volume da solução, maior a quantidade de tecido removida, porém os grupos de 50 e 100 ml se comportaram de modo semelhante.

Na tentativa de evitar a reabsorção radicular, muitas substâncias têm sido aplicadas sobre a superfície radicular, associadas ou não com a remoção do ligamento periodontal.

Um dos primeiros estudos testando o fluoreto de sódio como substância para prevenção da reabsorção foi realizado em 1968 por Shulman; Kalis; Goldhaber. Eles imergiram em solução de fluoreto de sódio, dentes de macacos a serem reimplantados tardiamente. Os resultados sugeriram que este procedimento poderia atenuar o processo reabsortivo.

A partir daí, outros trabalhos foram realizados para verificar a influência benéfica do flúor no tratamento das reabsorções radiculares. Em 1971, Bjorvantn; Massler realizaram um trabalho onde dentes de ratos reimplantados permaneceram expostos ao meio ambiente a seco por 30 a 60 minutos e, a seguir, receberam tratamento de superfície radicular por 5 minutos, com solução saturada de fluoreto estanhoso a 10% pH 2,2. Em outro experimento, citado neste mesmo trabalho, os dentes foram tratados com fluoreto de sódio a 2% e fluoreto estanhoso a 1%, também por 5 minutos. Concluiu-se que a concentração de fluoreto estanhoso a 1% favoreceu o melhor reparo do ligamento periodontal, o que não ocorreu na concentração de 10%. Foi observado também, em concordância com o trabalho de Shulman; Kalis; Goldhaber, em 1968, que a utilização do flúor diminuiu as áreas de reabsorção radicular. Os autores explicaram que poderia haver a formação de fluorapatita, que é mais resistente à reabsorção ou que o flúor poderia ter efeito inibitório na diferenciação dos clastos (BJORVANTN; MASSLER, 1971; SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973).

Sonoda, 1997, comparou o efeito do hipoclorito de sódio a 2%, fluoreto de sódio a 2% ou associação dos dois em dentes de cães que foram avulsionados e mantidos por 60 minutos em meio ambiente seco. As maiores áreas de anquilose foram observadas no grupo tratado somente com flúor. O hipoclorito de sódio diminuiu, mas não eliminou a reabsorção radicular e a anquilose e no grupo onde se associou o hipoclorito de sódio a 2% ao fluoreto de sódio a 2%, maior quantidade de tecido dentário foi preservada e as áreas de anquilose apresentaram-se reduzidas.

Panzarini, em 2001, submeteu dentes de ratos avulsionados ao tratamento de superfície radicular com hipoclorito de sódio a 1% seguidos da

aplicação de fluoreto de sódio a 2% ou solução de vitamina C, anteriormente ao reimplante. Foi constatado que tanto o uso do flúor quanto da vitamina C não evitou áreas de anquilose e reabsorção por substituição.

Poi et al., em 2007, compararam o efeito tópico da proteína derivada da matriz do esmalte (EMDOGAIN®) e do fluoreto de sódio a 2% sobre a superfície radicular de ratos reimplantados tardiamente. Após a análise microscópica, os autores observaram que o uso do EMDOGAIN® resultou em áreas mais extensas de anquilose e que nem esta substância, nem o fluoreto de sódio a 2% foram capazes de evitar a reabsorção radicular após o reimplante tardio em ratos.

De acordo com a American Association of Endodontists, em 2004, e Flores et al., em 2007, que publicaram as diretrizes para o tratamento de dentes avulsionados recomendadas pela Associação Internacional de Traumatologia Dentária (IADT), a substância preconizada para o tratamento da superfície radicular é o fluoreto de sódio a 2,0%, na qual o dente deverá ser imerso por um período mínimo de 20 minutos antes do reimplante a fim de se evitar o surgimento das indesejáveis reabsorções radiculares. Apesar de atenuar a ocorrência das reabsorções radiculares, o fluoreto de sódio não é capaz de inibir totalmente o seu aparecimento (SONODA, 1997; PANZARINI, 2001).

Existe uma grande família de compostos bisfosfonatos que vêm sendo usados ou desenvolvidos para o tratamento de doenças ósseas. São eles o alendronato, o clodronato, o EB-1053, o etidronato, o ibandronato, o icandronato, o neridronato, o olpadronato, o pamidronato, o risedronato, o tiludronato, o YH 529 e o zoledronato (RODAN, 1998). Dentre eles, o alendronato tem se mostrado muito eficaz no tratamento clínico da osteoporose, doença de Paget e outras desordens de reabsorção óssea (KELLER; FLIESLER, 1999; SELBY, 1996), além de ter também apresentado elevado efeito inibitório da reabsorção óssea pela inibição dos osteoclastos (MASARACHIA et al., 1996). Em adição a esse potente efeito inibidor da reabsorção óssea, alguns estudos têm mostrado também efeito direto sobre a neoformação óssea (IGARASHI et al., 1997; SAHNI et al., 1993; TSUCHIMOTO et al., 1994; VITTE; FLEISCH, 1996).

Tem sido mostrado que os bisfosfonatos têm um potente efeito inibitório da reabsorção óssea pela inibição da atividade dos osteoclastos (MASARACHIA et

al., 1996). O alendronato, particularmente, age induzindo a apoptose dos osteoclastos (HUGHES et al., 1995).

O alendronato liga-se aos cristais de hidroxiapatita no osso e se une, preferencialmente, às superfícies ósseas reabsorvidas, particularmente àquelas que estão sofrendo atividade de reabsorção osteoclástica (SELBY, 1996). A afinidade do alendronato por fosfato de cálcio e sua forte ligação à hidroxiapatita leva à sua rápida incorporação ao esqueleto (FLEISCH, 1993). Uma vez unido ao osso, o alendronato é retido por prolongados períodos de tempo. Tem sido estimado que o tempo de vida para eliminá-lo do esqueleto em humanos é da ordem de dez anos (KANIS et al., 1995).

O mecanismo de inibição osteoclástica tem sido atribuído a um decréscimo da atividade osteoclástica com efeitos mínimos (BREUIL et al., 1998); à interferência dos receptores dos osteoclastos com proteínas específicas da matriz óssea (COLUCCI et al., 1998); à produção de um inibidor osteoclástico por osteoblastos que reduzem o tempo de vida e/ou o número de osteoclastos diferenciados (VITTE; FLEISCH, 1996) e à paralisação da reabsorção pela interferência com o bordo pregueado dos osteoclastos (SATO et al., 1991).

Apesar dos poucos trabalhos existentes na literatura utilizando-se o alendronato para tratamento das reabsorções radiculares após reimplante de dentes avulsionados, foi mostrado que o alendronato age de maneira semelhante ao flúor no tratamento da reabsorção radicular, quando usado topicamente. Os autores concluíram que com o uso do alendronato a preservação radicular foi maior, cerca de 41% da sua superfície foi reabsorvida, enquanto que no grupo sem tratamento as áreas de reabsorção chegaram a 73% (LEVIN et al., 2001).

Sommercorn et al., em 2000, investigaram o uso do alendronato na formação de nova dentina *in vitro*. Ápices imaturos de pré-molares e molares foram mantidos em meio de cultura de tecidos com e sem alendronato por 60 dias. Os resultados mostraram que o grupo contendo alendronato cresceu 57,15% mais do que o que não o continha. Os autores concluíram que o alendronato foi efetivo na aceleração da formação de dentina *in vitro*.

Kum et al., em 2003, avaliaram o efeito inibitório do alendronato e taurine sobre a diferenciação de osteoclastos induzida por *Porphyromonas gingivalis in vitro* e concluíram que ambas as substâncias apresentam tal capacidade.

Correia; Caldeira; Marques, em 2006, analisaram a citotoxicidade do alendronato de sódio sobre fibroblastos do ligamento periodontal humano em cultura celular e demonstraram que a substância, em contato direto com fibroblastos humanos, é citotóxica nas concentrações superiores a 10^{-6} M inibindo, inclusive, o crescimento celular de forma proporcional ao aumento da sua concentração.

Lustosa-Pereira et al., em 2006, estudaram o efeito tópico do alendronato em ratos cujas superfícies radiculares foram tratadas topicamente com o alendronato e reimplantadas tardiamente. No grupo I, o período extra-alveolar foi de 15 minutos e, após o preenchimento do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®]), via retrógrada, os dentes foram reimplantados. Nos grupos II e III, o tempo de permanência em meio ambiente a seco foi de 30 e 60 minutos, respectivamente. Nestes grupos, os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos para remoção do ligamento periodontal cementário, lavados em soro fisiológico por 5 minutos e tiveram a superfície radicular tratada com solução de alendronato de sódio a 3,2 mg/l por 10 minutos. Os canais radiculares foram aspirados e preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®]), via retrógrada e, em seguida, reimplantados. Transcorridos os períodos de 15, 60 e 90 dias do reimplante, os animais foram mortos, as peças obtidas e processadas em laboratório para análise microscópica. Os resultados mostraram que o alendronato de sódio foi capaz de diminuir a incidência de reabsorção radicular, mas não de anquilose dento-alveolar. A variação do tempo extra-alveolar entre os grupos II e III não revelou diferenças significativas nos resultados obtidos.

2.4 TERAPÊUTICA ENDODÔNTICA

Quase todos os dentes avulsionados terão que ser submetidos ao tratamento endodôntico. O estágio de formação radicular, a contaminação microbiana e o tempo extra-alveolar são fatores a serem considerados no momento

de se decidir pela intervenção endodôntica ou não (ANDREASEN, 1981; DIANGELIS; BAKLAND, 1999).

Quando o forame apical estiver fechado, o tratamento endodôntico deverá ser sempre realizado profilaticamente, uma vez que a necrose pulpar pode ser prevista. Tanto a necrose da polpa quanto suas toxinas poderão atingir as células presentes na superfície radicular, via túbulos dentinários, contribuindo assim para o desencadeamento da reabsorção inflamatória (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994).

Em 1981, Andreaden verificou em reimplantes realizados em macacos que, quando o tempo extra-alveolar for prolongado e o tratamento endodôntico não for realizado, haverá o desenvolvimento de reabsorção radicular.

O momento correto para a instituição do tratamento endodôntico é motivo de discussões entre os autores (ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; DEEB, 1971). Andreasen; Hjorting-Hansen, em 1966, ressaltaram que o tratamento endodôntico deveria ser deixado para depois do reimplante, pois a revascularização pulpar poderia ocorrer. Deeb, em 1971, afirmou que, quando o tempo extrabucal for maior que 2 horas, a terapia endodôntica deverá ser realizada antes do reimplante.

A American Association of Endodontists, em 2004, recomendou que se o dente permanecer por mais de 1 hora fora do alvéolo, o tratamento endodôntico deverá ser realizado antes do reimplante; já, se o tempo não exceder a 1 hora, deve-se considerar a possibilidade de revascularização em dentes com rizogênese incompleta e, em dentes com ápice fechado, faz-se a endodontia entre 7 e 14 dias após o reimplante. Trope, em 2002, considerou que, se o reimplante for feito em dentes com ápices fechados, independentemente do tempo extra-alveolar, o tratamento endodôntico deverá ser feito, no máximo, após 7 a 10 dias do reimplante, para que a polpa necrosada esteja ausente de infecção, o que facilitaria o reparo. Trope, em 2002, e Flores et al., em 2007, concordaram que, mesmo nos casos em que o dente tenha permanecido por mais de 1 hora fora do alvéolo, este poderá ser submetido ao tratamento endodôntico antes do reimplante ou 7 a 10 dias após sua realização.

Nos dentes com rizogênese incompleta cujos reimplantes ocorreram em até três horas após a avulsão, recomenda-se o acompanhamento clínico e radiográfico criterioso do caso, pois há chances de ocorrer a revascularização

pulpar. Devem ser feitos controles radiográficos duas e três semanas após o reimplante uma vez que evidências radiográficas de reabsorção radicular podem ser vistas nesse período. Caso isso ocorra, a terapia endodôntica deve ser instituída imediatamente com a colocação de medicação contendo hidróxido de cálcio no canal radicular com o objetivo de controlar a reabsorção inflamatória, além de promover a apicificação (ANDREASEN; ANDREASEN, 1994). Trope, em 2002, recomendou que se realizasse o tratamento endodôntico antes do reimplante, como nos ápices fechados, se o período extra-alveolar a seco for superior a 1 hora. Flores et al., em 2007, alertaram para a possibilidade da ocorrência de anquilose. Se a infraposição da coronária for superior a 1mm, é recomendada a realização da remoção da coroa para preservar o contorno da crista óssea alveolar.

Tanto para dentes com rizogênese completa ou dentes com formação radicular incompleta, mas com necrose pulpar, o tratamento endodôntico, após o reimplante, consiste na remoção da polpa dentária seguida da utilização de curativos intracanaís. O curativo intracanal tem como objetivos eliminar a contaminação microbiana (SIQUEIRA JR; LOPES, 1999) e limitar a ocorrência da reabsorção radicular inflamatória (TRONSTAD et al., 1981).

Em 1992, Trope et al. analisaram o reparo de dentes de cães reimplantados, tendo seus canais infectados ou não, e tratados com hidróxido de cálcio, a curto e longo prazo, 1 e 8 semanas, respectivamente. Os resultados levaram os autores a concluir que o tratamento a longo prazo com o hidróxido de cálcio, em dentes reimplantados e tratados endodonticamente em até 14 dias, não é necessário; já que o uso do curativo por um período mais curto mostrou resultados semelhantes.

Para períodos superiores a 14 dias, o tratamento a longo prazo com hidróxido de cálcio permite que o profissional só conclua o tratamento endodôntico quando o espaço do ligamento periodontal intacto for constatado. O curativo deverá ser trocado a cada três meses até o período de 6-24 meses, dependendo do caso. Toda vez que o tratamento endodôntico for instituído após mais que duas semanas da ocorrência do trauma, esse tratamento a longo prazo com o hidróxido de cálcio deverá ser usado (Trope, 2002).

Em 1981, Tronstad et al. verificaram mudanças de pH nos tecidos dentários, quando do uso do hidróxido de cálcio intracanal. Este foi capaz de influenciar favoravelmente nos sítios de reabsorção, inativando clastos e estimulando o reparo.

Barrett; Kenny, em 1997, em um trabalho de revisão de literatura visando estabelecer um protocolo de tratamento de dentes reimplantados, contra-indicaram o tratamento com hidróxido de cálcio intracanal a longo prazo, quando o tempo extra-alveolar for inferior a 30 minutos.

Trope, em 2002, salientaram que o hidróxido de cálcio é a droga de escolha para a prevenção e tratamento da reabsorção inflamatória, porém não é o único medicamento recomendado para esses casos. Outras substâncias como, por exemplo, a pasta Ledermix® e a calcitonina podem ser indicadas.

Bryson et al., em 2002, avaliaram o efeito tópico intracanal da pasta Ledermix® e do hidróxido de cálcio em premolares de cães extraídos e reimplantados, após o período extra-alveolar a seco de 60 minutos. Os autores concluíram que a pasta Ledermix® parece diminuir a ocorrência de reabsorção e favorecer o raparo.

Mori, em 2005, avaliou o efeito tópico das soluções de alendronato, acetazolamida, e nitrato de gálio e pasta de hidróxido de cálcio, como medicação intracanal, em dentes de ratos extraídos e reimplantados tardiamente. Os resultados mostraram que as soluções de alendronato e nitrato de gálio e a pasta de hidróxido de cálcio limitaram a reabsorção radicular, mas não impediram a sua ocorrência. Já a solução de acetazolamida mostrou-se eficaz na inibição da reabsorção radicular.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

Avaliar, de forma descritiva e comparativa, o efeito tópico das soluções de alendronato de sódio e de fluoreto de sódio na superfície radicular de dentes de ratos extraídos e reimplantados tardiamente.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ANIMAIS

Foram utilizados 72 ratos machos (*Rattus, norvegicus, albinus, Wistar*), com peso corporal entre 250 e 300 g, oriundos do Biotério Central da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, após aprovação no Comitê de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais (Protocolo nº 26/2005, na data de 05 de dezembro de 2005). Após atingirem o peso corporal previamente estabelecido, seus incisivos superiores direitos foram extraídos, simulando uma avulsão dentária.

4.2 INTERVENÇÕES CIRÚRGICAS

Para as intervenções cirúrgicas, os animais receberam como medicação pré-anestésica o cloridrato de xilazina, solução sedativa, analgésica e relaxante muscular (Anasedan, AgribRANDS do Brasil Ltda, Paulínia-SP, Brasil) na dosagem de 15 mg por kg de peso, por via intramuscular, com o auxílio de uma seringa descartável para insulina, na face posterior da coxa. Em seguida, foram anestesiados com uma associação de cloridrato de ketamina, solução anestésica (Dopalen, AgribRANDS do Brasil Ltda, Paulínia-SP, Brasil) na dosagem de 25 mg por kg de peso associado ao cloridrato de xilazina na dosagem de 10 mg por kg de peso na mesma seringa, também por via intramuscular na mesma região.

Após a anestesia, foram realizadas a anti-sepsia da porção anterior da maxila (Figura 1) com solução de clorexidina a 2% (Chlorohex, Ceras Johnson Ltda, Jacarepaguá-RJ, Brasil), sindesmotomia (Figura 2), luxação e extração do incisivo superior direito (Figuras 3 e 4), simulando uma avulsão dentária. Para os procedimentos de sindesmotomia, luxação e extração dentária foram utilizados instrumentos cirúrgicos especialmente adaptados (Figuras 5 e 6), cedidos pela Disciplina de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

Figura 1 - Anti-sepsia da região anterior da maxila

Figura 2 - Sindesmotomia do incisivo superior direito

Figura 3 - Luxação e extração do incisivo superior direito

Figura 4 - Incisivo superior direito extraído (↑)

Figura 5 - Instrumentos cirúrgicos

Figura 6 - Instrumentos cirúrgicos adaptados (parte ativa)

Os dentes extraídos permaneceram expostos em meio ambiente, presos através de suas coroas em uma lâmina de cera rosa nº 7 (Figura 7), por um tempo pré-estabelecido de 60 minutos, para que ocorresse o ressecamento do ligamento periodontal, simulando as condições nas quais os dentes avulsionados são, geralmente, levados aos consultórios odontológicos.

Durante esse tempo, os dentes tiveram a papila dentária excisionada com uma lâmina de bisturi nº 11 (B-D Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas Ltda, Juiz de Fora-MG, Brasil) para a exposição do canal radicular. A polpa foi removida, via retrógrada, empregando-se uma lima Flexofile #15 (Dentsply-Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça), ligeiramente pré-curvada (Figura 8). A irrigação do canal radicular foi feita com soro fisiológico a 0,9% (JP Indústria Farmacêutica S.A., Ribeirão Preto-SP, Brasil) (Figura 9) e a aspiração com uma seringa tipo Luer Lock e cânula nº 25 x 6 (B-D Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas Ltda, Juiz de Fora-MG, Brasil) acoplada a ela. Em seguida, os canais radiculares foram secos com cones de papel absorvente (Figura 10) e os dentes novamente colocados sobre a lâmina de cera para que o tempo de 60 minutos extra-alveolar a seco fosse atingido. Esses dentes, divididos em quatro grupos experimentais, foram submetidos aos seguintes procedimentos:

- Grupo I: Após a secagem com cones de papel absorvente e o tempo extra-alveolar a seco de 60 minutos, o canal radicular foi preenchido com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®], S.S. White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil) (Figura 11) e, em seguida, os dentes foram reimplantados (Figuras 12 e 13). Nenhuma substância foi utilizada para o tratamento da superfície radicular.

- Grupo II: Após a secagem do canal radicular com cones de papel absorvente e o período extra-alveolar a seco de 60 minutos, o tratamento da superfície radicular foi instituído. Os dentes foram imersos por 5 minutos em 50 ml de solução de ácido cítrico pH 1,0 (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil), lavados em 50 ml de soro fisiológico por 5 minutos e os canais radiculares secos com cones de papel absorvente. Posteriormente, foram imersos em 50 ml de solução de fluoreto de sódio a 2% pH 5,5 (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil) por 20 minutos, seus canais radiculares foram novamente secos com cones de papel absorvente, preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®], S.S. White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil) e, em seguida, os dentes foram reimplantados.

Figura 7 - Incisivo extraído exposto ao meio ambiente

Figura 8 - Remoção da polpa, via retrógrada

Figura 9 - Irrigação do canal radicular com soro fisiológico

Figura 10 - Secagem do canal radicular com cones de papel esterilizados

Figura 11 - Preenchimento do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN®)

- Grupo III: Após a secagem do canal radicular com cones de papel absorvente e o período extra-alveolar a seco de 60 minutos, o tratamento da superfície radicular foi instituído. Os dentes foram imersos por 5 minutos em 50 ml de solução de ácido cítrico pH 1,0 (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil), lavados em 50 ml de soro fisiológico por 5 minutos e os canais radiculares secos com cones de papel absorvente. Posteriormente, foram imersos em 50 ml de solução de alendronato de sódio a 3,2 mg/l (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil) por 10 minutos, seus canais radiculares foram novamente secos com cones de papel absorvente, preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®], S.S. White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil) e, em seguida, os dentes foram reimplantados.

- Grupo IV: Após a secagem do canal radicular com cones de papel absorvente e o período extra-alveolar a seco de 60 minutos, o tratamento da superfície radicular foi instituído (Figura 14). Os dentes foram imersos por 30 minutos em 50 ml de solução de hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil), lavados em 50 ml de soro fisiológico por 5 minutos e os canais radiculares secos com cones de papel absorvente. Posteriormente, foram imersos em 50 ml de solução de alendronato de sódio a 3,2 mg/l (Farmácia Específica, Bauru-SP, Brasil) por 10 minutos, seus canais radiculares foram novamente secos com cones de papel absorvente, preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®], S.S. White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil) e, em seguida, os dentes foram reimplantados.

A pasta utilizada para o preenchimento do canal radicular conhecida comercialmente por CALEN[®] é composta de hidróxido de cálcio associada ao veículo polietilenoglicol 400, óxido de zinco p.a. e colofônia, e introduzida no canal radicular com o auxílio da seringa ML (S.S. White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil), própria para o medicamento.

A solução de alendronato de sódio, aplicada na superfície radicular dos dentes dos grupos III e IV, é um composto bisfosfonato cuja composição foi a seguinte 3,2 mg de alendronato de sódio e água destilada qsp 1l.

Não foi realizada nenhuma contenção nos dentes reimplantados e todos os animais receberam dose única de 0,1 ml de Pentabiótico Veterinário

(benzilpenicilina benzatina, procaína potássica e sulfato de diidroestreptomicina e estreptomicina base) e, como anti-inflamatório, 0,04 ml de Ketofen 1% (ketoprofeno), por via intramuscular, na parte posterior da coxa traseira, logo após o término do procedimento cirúrgico.

Os animais foram alimentados normalmente antes e após o experimento, exceto nas primeiras doze horas pré e pós-operatórias. Após o período de doze horas, pós-operatórias, os animais se alimentaram com ração sólida triturada até se completar setenta e duas horas. Depois desse tempo a alimentação voltou a ser normal.

Figura 12 - Reimplante do incisivo superior no alvéolo

Figura 13 - Incisivo superior devidamente reposicionado

Figura 14 - Recipientes contendo soluções para tratamento da superfície radicular: H – Hipoclorito de sódio a 1%, S – Soro fisiológico a 0,9%, A – Alendronato de sódio a 3,2mg/l

4.3 PERÍODOS EXPERIMENTAIS E OBTENÇÃO DAS PEÇAS

Transcorridos os períodos de 30, 90 e 120 dias do reimplante, seis animais de cada grupo foram mortos com anestésico injetado no coração. Para execução desse procedimento, os animais foram anestesiados, previamente, como descrito anteriormente.

Após a morte, foram realizados cortes nos ângulos da boca com o emprego de uma navalha para micrótomo (Leica Microsystems Nussloch GmbH, Germany) (Figura 15), para que fosse possível a luxação da mandíbula, separando-a da maxila.

Em seguida, também com o auxílio da navalha para micrótomo, foi feita uma incisão em profundidade no palato do animal, no plano sagital mediano acompanhando a sutura intermaxilar, separando a hemimaxila direita da esquerda (Figura 16). Com a mesma navalha, foi realizado outro corte de modo a tangenciar a face distal do molar superior direito mais posterior (Figura 17), possibilitando a obtenção da hemimaxila direita contendo o dente reimplantado (Figura 18).

Realizou-se então a remoção de todo o tecido cutâneo, subcutâneo e excesso de tecido muscular da parte externa da peça (Figura 19).

Figura 15 - Luxação da mandíbula

Figura 16 - Incisão ao nível do plano sagital mediano

Figura 17 - Incisão tangenciando a face distal do molar superior direito mais posterior

Figura 18 - Hemimaxila

Figura 19 - Hemimaxila após a remoção da pele e tecido muscular localizado em sua parte externa

4.4 PROCESSAMENTO LABORATORIAL

As peças com o dente reimplantado foram colocadas imediatamente em frascos individuais, devidamente identificados, contendo formol neutro a 10% (Merck KGaA, Germany) por sete dias e, após a fixação, as peças foram lavadas em água corrente por vinte e quatro horas.

Em seguida foram desmineralizadas em solução de EDTA a 4,7%, pH 7,0 (Merck KGaA, Germany). Para a avaliação do grau de desmineralização foram realizadas tomadas radiográficas convencionais utilizando-se o aparelho de raios-X Siemens Heliodent 70 (Siemens, Germany), com a peça no sentido longitudinal, a uma distância de 40 cm, com exposição de 0,12 segundos e o processamento radiográfico conforme o tempo e temperatura recomendados. A desmineralização foi constatada em aproximadamente 60 dias.

Após esse período, as peças foram lavadas em água destilada durante 24 horas, desidratadas em concentrações crescentes de álcool, diafanizadas em xilol e incluídas em blocos de Histosec (parafina + resina) (Merck KGaA – Germany), seguindo as normas do processamento histotécnico do laboratório de Histologia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

Realizado o processamento histotécnico as peças foram incluídas em parafina, sendo 36 peças orientadas de forma a obter cortes no sentido transversal (terços cervical, médio e apical) e 36 peças no sentido longitudinal. As peças destinadas ao corte transversal foram primeiramente seccionadas, para que depois os segmentos fossem incluídos e devidamente identificados. Os cortes semi-seriados foram realizados na espessura de 05 µm a cada 100 µm e, posteriormente, corados com hematoxilina e eosina para análise em microscópio de transmissão de luz.

4.5 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise microscópica foi realizada com auxílio de um microscópio binocular (Leitz Aristoplan – Germany), por dois examinadores e os resultados foram expostos por meio de duas análises, uma descritiva e outra quantitativa, referentes a cada grupo e período experimental.

4.5.1 Análise Descritiva

A análise microscópica descritiva nos terços cervical, médio e apical da estrutura dentária e parodontal levou em consideração os seguintes aspectos:

- Orientação e estrutura do tecido conjuntivo adjacente à raiz;
- Reação inflamatória: tipo de infiltrado e intensidade (discreta, moderada ou intensa);
- Anquilose alveolodentária;
- Reabsorção dentária: tipo, extensão, localização, em atividade ou reparada.

Tal análise foi realizada em duas partes, uma constituída pelo preenchimento das tabelas 1 e 2, em que foram registrados os fenômenos microscópicos presentes em cada espécime, tanto nos cortes longitudinais quanto nos transversais, respectivamente, e a outra formada por uma descrição corrente e sucinta dos referidos fenômenos.

Na tabela 2 as faces analisadas foram a distal (D), lingual (L) e mesial (M). Para padronização das faces proximais, considerou-se como face distal aquela situada à direita do observador, com o lado fosco da lâmina sempre posicionado na mesa do microscópio também à direita do observador.

Grupo					
Período Experimental					
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Por Substituição	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical				
	terço médio				
	terço apical				
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical				
	terço médio				
	terço apical				

[illegible]

4.5.2 Análise Quantitativa

A análise quantitativa foi realizada por meio da atribuição de escores, graduando-os de 0 a 3, conforme a intensidade dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais (Lo) e transversais (Tr), nos terços cervical, médio e apical radicular. Tal fato possibilitou a obtenção de dados utilizados para posterior análise estatística. Essa análise foi baseada em três critérios: reabsorção inflamatória, reabsorção por substituição e anquilose alveolodentária. Quanto à reabsorção inflamatória e por substituição levou-se em consideração a espessura da dentina radicular reabsorvida, enquanto a anquilose alveolodentária foi avaliada por meio da extensão de dentina radicular justaposta ao osso alveolar.

Dessa forma, para cada critério analisado nos grupos e períodos experimentais, os escores de 0 a 3 atribuídos tiveram o seguinte significado:

4.5.2.1 Reabsorção inflamatória

0 – ausente: sem reabsorção;

1 – discreta: presença de reabsorção em até um terço da dentina;

2 – moderada: presença de reabsorção em até dois terços da dentina;

3 – intensa: presença de reabsorção em até três terços da dentina, comunicando ou não com o canal radicular.

4.5.2.2 Reabsorção por substituição

0 – ausente: sem reabsorção;

1 – discreta: presença de reabsorção em até um terço da dentina;

2 – moderada: presença de reabsorção em até dois terços da dentina;

3 – intensa: presença de reabsorção em até três terços da dentina, comunicando ou não com o canal radicular.

4.5.2.3 Anquilose

0 – ausente: sem anquilose;

1 – discreta: anquilose presente em até um terço da extensão da superfície radicular;

2 – moderada: anquilose presente em até dois terços da extensão da superfície radicular;

3 – intensa: anquilose presente em até três terços da extensão da superfície radicular.

A tabela utilizada para a marcação dos escores (tabela 3) é descrita a seguir.

Tabela 3 - Escores atribuídos aos espécimes dos grupos conforme os critérios estabelecidos para a análise quantitativa, dentro de cada período experimental

Cortes	Lo	Lo	Lo	Tr	Tr	Tr	Médias
Grupos /Espécimes	1	2	3	4	5	6	
I							
II							
III							
IV							

Nessa tabela, tanto nos cortes longitudinais (Lo) quanto transversais (Tr), foi analisada somente a superfície lingual dos espécimes. Nos cortes longitudinais, devido à ausência de ligamento periodontal na superfície vestibular, não foi possível a análise dessa região. Já nos cortes transversais, apesar da possibilidade de análise da mesial, distal e lingual, somente a esta última foram atribuídos os escores. Isso possibilitou a padronização da avaliação para posterior análise estatística.

4.5.3 Análise Estatística

Primeiramente, com os valores dos escores atribuídos aos critérios observados na análise quantitativa, foi empregado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, realizando-se assim a comparação por terços entre os quatro grupos conforme o período experimental, bem como a comparação também por terços entre os períodos experimentais dentro de cada grupo. Na ocorrência de diferença significativa ($p < 0,05$), aplicou-se o teste de Dunn, para comparar individualmente os valores em questão.

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

5.1.1 Grupo I

Período 30 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 4)

A microscopia demonstrou órgão dental implantado no seu alvéolo, cuja cavidade pulpar continha restos de material preenchedor, neste caso, pasta de hidróxido de cálcio que se apresentou como massas amorfas e homogêneas de aspecto eosinofílico. A superfície radicular examinada exibiu, nos terços cervical e médio, pequenos focos de reabsorção do tipo inflamatória e por substituição discretas.

No terço médio verificou-se, além de alguns segmentos de anquilose, a presença nítida de clastos nos pequenos focos de reabsorção inflamatória.

No terço apical a parede dentinária era mais fina e, devido a proximidade da abertura apical, havia reabsorção inflamatória intensa concomitantemente a uma reação inflamatória também intensa devido ao extravasamento do curativo em forma de pasta.

O ligamento periodontal (LP) nos terços cervical e médio apresentou-se diminuído em extensão, considerando que a maior parte do espaço periodontal estava tomado por osso neoformado devido à anquilose e reabsorção por substituição (Figura 20). No terço cervical, quando o LP estava presente em maior quantidade, assumiu um posicionamento perpendicular à superfície radicular. O infiltrado inflamatório era crônico e discreto nas áreas de reabsorção inflamatória (Figura 21). Nos demais terços, o LP dos espécimes representativos deste grupo assumiu no geral um posicionamento paralelo à superfície radicular.

Cortes Transversais (Tabela 5)

No terço cervical os cortes transversais dos espécimes examinados demonstraram, num dos lados proximais, pequeno segmento de reabsorção por substituição de intensidade discreta, bem como pequenas áreas de anquilose coexistindo com um pequeno foco da reabsorção inflamatória também discreta. Nas demais faces, lingual e mesial, verificaram-se fibras de LP bem estruturado dispondo-se ora perpendicular (Figura 22), ora paralelo à superfície radicular. No geral, a reação inflamatória estava ausente apresentando-se discretamente nos focos de reabsorção inflamatória.

No terço médio a microscopia demonstrou nos lados proximais e lingual uma diminuição do LP. No geral o espaço periodontal estava tomado por osso neoformado que caracterizava áreas de anquilose e reabsorção por substituição discretas (Figura 23). A presença de reabsorção inflamatória se restringiu a um pequeno segmento do lado distal e de intensidade discreta. As poucas áreas de LP se apresentaram de forma paralela. O LP não exibiu reação inflamatória, exceto onde havia reabsorção do tipo inflamatória.

No terço apical ocorreu a diversificação dos eventos microscópicos. Alguns espécimes demonstraram nos dois lados proximais e lingual uma predominância de neoformação óssea invadindo o espaço periodontal, caracterizando segmentos de anquilose e reabsorção por substituição discretos, intercalados com pequenas áreas de reabsorção inflamatória discreta. O remanescente de LP neste terço apresentou-se desarranjado e com discreta reação inflamatória crônica. Por outro lado, outros espécimes demonstraram uma morfologia diferente. Houve predominância de LP em disposição paralela à superfície radicular, com reação inflamatória intensa do lado distal e moderada no mesial, enquanto que no lingual houve focos de reabsorção inflamatória de intensidade discreta e moderada.

Tabela 4 - Grupo I – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			I		
Período Experimental			30 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical			
		terço médio		X	X
		terço apical			X
ANQUILOSE	terço cervical			X	X
	terço médio			X	X
	terço apical				X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			X
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X
	terço médio			X	X
	terço apical		X	X	X

Tabela 5 - Grupo I – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			I								
Período Experimental			30 dias								
Espécimes			4			5			6		
Fases			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical							X		X
		terço médio	X	X			X				X
		terço apical	X	X			X			X	X
	Por Substituição	terço cervical					X				X
		terço médio					X		X	X	X
		terço apical							X	X	X
ANQUILOSE	terço cervical						X				X
	terço médio								X	X	X
	terço apical						X		X	X	X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical								X	X
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X	X	X		X
		terço médio	X	X	X	X	X	X	X		X
		terço apical	X		X				X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X	X		X			
	terço médio		X	X	X						
	terço apical		X	X	X	X		X

Figura 20 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo I, 30 dias. Área de anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 40X

Figura 21 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo I, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 25X

Figura 22 - Corte transversal, terço cervical. Grupo I, 30 dias. Inserção perpendicular do LP (●). Objetiva 25X

Figura 23 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 30 dias. Áreas discretas de anquilose (★) e reabsorção por substituição (◆). Objetiva 10X

Período 90 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 6)

Os cortes dos espécimes examinados demonstraram órgão dental, osso alveolar e espaço periodontal invadido por osso neoformado, principalmente nos terços cervical e médio, caracterizando extensas áreas de reabsorção por substituição discreta coexistindo com áreas de anquilose. A reabsorção do tipo inflamatória estava presente no terço médio de modo discreto. Todavia, em outros espécimes, ela se manifestou de modo intenso. O remanescente de ligamento periodontal, em disposição paralela, apresentou seu maior segmento em parte do terço médio até o apical. À medida que avançamos em direção apical observou-se a presença de reabsorção inflamatória discreta e no terço apical ocorreu reabsorção inflamatória intensa (Figuras 24 e 25).

Cortes Transversais (Tabela 7)

Os cortes transversais no nível cervical exibiram a diversificação. Em alguns espécimes os fenômenos reabsortivos estavam ausentes e o LP desarranjado com discreta reação inflamatória. Em outros, além do LP desarranjado, havia presença de reabsorção inflamatória discreta em uma das faces proximais, coexistindo com reabsorção por substituição também discreta.

No terço médio os eventos microscópicos apresentaram também a diversificação. Enquanto em alguns predominava desarranjo do LP com discreto infiltrado inflamatório e lacunas de reabsorção do tipo inflamatória num dos lados proximais, em outros havia predomínio do processo de neoformação óssea, caracterizando reabsorção por substituição de intensidade discreta e moderada, além de anquilose envolvendo parte dos lados proximais e lingual (Figuras 26, 27 e 28). O remanescente de LP apresentou-se desarranjado, com inserção paralela (Figura 29).

Os espécimes representativos do terço apical exibiram, ao exame microscópico, reabsorção inflamatória intensa em ambas as faces proximais, atingindo, em alguns casos, até a lingual (Figura 30). Em contrapartida, demonstraram também no lado lingual e em uma das proximais, segmentos de anquilose bem como de reabsorção por substituição discreta.

Tabela 6 - Grupo I – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			I		
Período Experimental			90 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical			
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical	X	X	
		terço médio	X	X	
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical				
	terço médio		X	X	
	terço apical				
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical		X	
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio		X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X
	terço médio			X	X
	terço apical		X	X	X

Tabela 7 - Grupo I – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			I								
Período Experimental			90 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X								
		terço médio						X			
		terço apical	X	X		X	X	X	X	X	
	Por Substituição	terço cervical	X								
		terço médio	X	X	X						
		terço apical			X	X					
ANQUILOSE	terço cervical		X								X
	terço médio		X	X	X	X	X			X	
	terço apical				X	X	X			X	X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		terço médio	X		X	X	X	X	X	X	X
		terço apical			X					X	
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	terço médio					X	X	X			
	terço apical		X	X	X				X	X	X

Figura 24 -Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória e comunicante com clastos no seu interior (▲). Objetiva 10X

Figura 25 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória e comunicante com clastos no seu interior (→). Objetiva 25X

Figura 26 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Anquilose e reabsorção por substituição. Objetiva 2,5X

Figura 27 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Anquilose (★). Objetiva 10X

Figura 28 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Reabsorção por substituição discreta a moderada (♦). Objetiva 10X

Figura 29 - Corte transversal, terço médio. Grupo I, 90 dias. Ligamento periodontal desarranjado (■). Objetiva 25X

Figura 30 - Corte transversal, terço apical. Grupo I, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X

Período 120 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 8)

A microscopia demonstrou a maior parte do espaço periodontal, desde o terço cervical até o médio, tomado por tecido ósseo neoformado, caracterizando segmentos de reabsorção por substituição discreta entremeados com áreas de anquilose e pequenos focos de reabsorção inflamatória (Figuras 31 e 32). No terço apical houve reabsorção comunicante e reação inflamatória intensa devido ao contato com a pasta intracanal (Figura 33).

O LP no terço cervical e médio apresentou-se desarranjado, isto é, em disposição paralela. Nesses segmentos a superfície radicular exibia uma faixa de cimento de aspecto basofílico e células com características de cementoblastos (Figura 34). No terço apical houve também inserção paralela do LP.

Cortes Transversais (Tabela 9)

Os cortes examinados no terço cervical exibiram uma superfície radicular íntegra, LP desestruturado assumindo posicionamento paralelo e infiltrado inflamatório crônico discreto.

No terço médio observaram-se fenômenos microscópicos diversificados quanto à intensidade. Alguns espécimes exibiram reabsorção inflamatória discreta num dos lados proximais bem como no lingual, além de reabsorção por substituição também discreta. O outro lado proximal apresentou-se com a superfície radicular íntegra e o LP desarranjado, assumindo disposição paralela com discreta reação inflamatória.

Nos outros espécimes deste grupo havia reabsorção do tipo inflamatória variando de discreta a intensa nos lados proximais e lingual. O LP desarranjado assumiu, a exemplo dos outros espécimes, uma disposição paralela, porém com moderada reação inflamatória crônica.

Ao longo do terço apical, os espécimes representativos deste grupo demonstraram eventos microscópicos também diversificados. Alguns exibiram, num dos lados proximais, reabsorção inflamatória e por substituição discreta a moderada e segmentos de anquilose entre o proximal e lingual. No lingual havia presença de

reabsorção inflamatória discreta. No outro lado proximal observaram-se pequenos segmentos de reabsorção por substituição discreta em concomitância com áreas de reabsorção inflamatória também discretas. Por outro lado, outros espécimes exibiram reabsorção inflamatória intensa com destruição de todo o lado lingual e parte dos proximais. O LP estava desarranjado, isto é, paralelo e com discreto infiltrado inflamatório.

Tabela 8 - Grupo I – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			I		
Período Experimental			120 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X		
		terço médio	X		
		terço apical	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical	X		X
		terço médio	X	X	X
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical		X		X
	terço médio		X	X	
	terço apical				X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	
		terço médio	X		X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	
	terço médio		X	X	
	terço apical		X	X	X

Tabela 9 - Grupo I – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			I								
Período Experimental			120 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical									
		terço médio				X	X	X		X	X
		terço apical				X	X	X	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical									
		terço médio								X	
		terço apical							X	X	X
ANQUILOSE	terço cervical										
	terço médio										
	terço apical								X		X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X	X			
		terço médio	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		terço apical	X	X	X				X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	terço médio					X	X	X	X	X	X
	terço apical					X	X	X	X	X	X

Figura 31 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Anquilose e resbsorção por substituição discreta. Objetiva 2,5X

Figura 32 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Anquilose (★) e resbsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X

Figura 33 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo I, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X

Figura 34 - Corte longitudinal, terços cervical e médio. Grupo I, 120 dias. Inserção paralela do LP (■). Objetiva 25X

5.1.2 Grupo II

Período 30 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 10)

Os espécimes deste grupo demonstraram, de modo geral, o espaço periodontal tomado por neoformação óssea, caracterizando anquilose e reabsorção por substituição. Nos terços cervical e médio havia lacunas discretas de reabsorção inflamatória. No terço apical a reabsorção foi comunicante, existindo no local intensa reação inflamatória crônica. O remanescente de LP, principalmente no terço cervical, assumiu posicionamento paralelo com discreta reação inflamatória crônica.

Um dos espécimes examinados demonstrou aspecto diversificado dos fenômenos microscópicos que caracterizaram este grupo. Ele demonstrou superfície radicular íntegra e LP posicionado de modo paralelo com moderada reação inflamatória crônica.

Cortes Transversais (Tabela 11)

A microscopia destes espécimes revelou nos terços cervical e médio presença predominante de neoformação óssea nos lados proximais e lingual, caracterizando áreas discretas de anquilose e reabsorção por substituição, bem como alguns focos discretos de reabsorção inflamatória (Figura 35). Por outro lado, alguns espécimes exibiram a superfície radicular íntegra e LP paralelo com infiltrado inflamatório crônico moderado.

Nos outros espécimes havia predomínio de LP disposto paralelamente, com reação inflamatória moderada e pequenas áreas de anquilose em uma das proximais. Em outros não se observou neoformação óssea no espaço periodontal, que estava preenchido com LP paralelo, demonstrando moderada reação inflamatória crônica e pequenas lacunas de reabsorção inflamatória discreta.

No terço apical havia processo de neoformação óssea nas faces proximais e lingual, segmentos de anquilose, reabsorção por substituição discreta (Figura 36), bem como pequenas lacunas de reabsorção inflamatória discreta. O remanescente de LP estava disposto paralelamente e com reação inflamatória. Em

outros espécimes o aspecto neoformativo de tecido ósseo diminuiu, ficando restrito a pequeno segmento de anquiose do lado lingual. O restante do LP estava disposto paralelamente à superfície radicular com infiltrado inflamatório crônico moderado.

Tabela 10 - Grupo II – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			II		
Período Experimental			30 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical			X
		terço médio	X		X
		terço apical	X		X
	Por Substituição	terço cervical	X		X
		terço médio	X		X
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical		X		X
	terço médio		X		X
	terço apical		X		
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio		X	
		terço apical	X	X	
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical			X	X
	terço médio			X	
	terço apical		X	X	X

Tabela 11 - Grupo II – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			II								
Período Experimental			30 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X				X			
		terço médio				X	X	X	X		
		terço apical	X		X	X	X	X			
	Por Substituição	terço cervical				X	X	X			
		terço médio				X	X	X			
		terço apical		X	X	X	X	X			
ANQUILOSE	terço cervical					X	X	X			
	terço médio		X	X		X	X	X			
	terço apical			X	X	X	X	X		X	
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X				X	X	X
		terço médio	X	X	X	X				X	X
		terço apical	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X				X	X	X
	terço médio		X	X	X					X	X
	terço apical		X	X	X				X	X	X

Figura 35 - Corte transversal, terço cervical. Grupo II, 30 dias. Áreas de anquilose (★), reabsorção por substituição (◆) e inflamatória discretas (▲). Objetiva 25X

Figura 36 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 30 dias. Áreas de anquilose (★). Objetiva 10X

Período 90 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 12)

O exame microscópico dos espécimes revelou superfície radicular com áreas de reabsorção por substituição discreta e segmentos de anquilose distribuídos pelos terços cervical e médio (Figura 37). O LP estava alterado, isto é, paralelo à superfície radicular com discreto infiltrado inflamatório. A reabsorção do tipo inflamatória estava caracterizada por pequenas lacunas de intensidade discreta com clastos bem definidos. No terço apical observou-se espaço periodontal com intensa reação inflamatória crônica em decorrência do contato com a pasta intracanal.

Em outros espécimes a superfície radicular examinada exibiu predominância dos processos de reabsorção por substituição discreta e de anquilose atingindo, predominantemente, os terços médio e apical. No terço cervical havia foco de reabsorção do tipo inflamatória moderada com presença de clastos (Figura 38). O LP, a exemplo dos outros espécimes, apresentou-se em disposição paralela com discreto infiltrado inflamatório. Um dos espécimes representativos deste grupo demonstrou superfície radicular isenta de reabsorção e o LP em disposição paralela, rico em fibras colágenas e moderada reação inflamatória crônica.

Cortes Transversais (Tabela 13)

No terço cervical havia, de modo geral, processo de neoformação óssea invadindo todo o espaço periodontal nos lados proximais, caracterizando processos de anquilose e reabsorção por substituição discreta. No lado lingual observou-se lacuna de reabsorção inflamatória extensa, mas de intensidade moderada. Em outros espécimes um dos lados proximais não demonstrou processo reabsortivo, enquanto que no outro lado proximal e no lingual houve neoformação óssea, caracterizando reabsorção por substituição discreta e segmentos de anquilose. Por outro lado um dos espécimes revelou fenômenos destoantes do restante, a superfície radicular nos três lados apresentava-se íntegra, com LP disposto paralelamente e exibindo discreto infiltrado inflamatório crônico.

No terço médio a reabsorção inflamatória apresentou-se intensa em uma das faces proximais e, nas demais, atividade neoformativa óssea caracterizando anquilose, além de focos discretos de reabsorção por substituição (Figuras 39 e 40). Em outros espécimes a reabsorção inflamatória apareceu em ambos os lados proximais assumindo intensidade moderada. Numa das proximais existia também reabsorção por substituição moderada, que continuava pelo lado lingual, indo até determinado ponto do outro lado proximal. Em seguida, havia extensa área de reabsorção inflamatória moderada. Outra característica detectada em outro espécime foi a neoformação óssea acentuada, tomando todo o espaço periodontal das três faces radiculares consideradas. Essa neoformação óssea caracterizou segmentos discretos de anquilose e reabsorção por substituição.

No terço apical houve reabsorção do tipo inflamatória discreta em uma das proximais e moderada na outra. Nas três faces radiculares observou-se reabsorção por substituição de intensidade discreta. Outros espécimes revelaram uma das proximais e lingual com segmentos de anquilose e reabsorção por substituição discreta, enquanto o outro lado proximal exibia reabsorção inflamatória intensa.

Tabela 12 - Grupo II – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			II		
Período Experimental			90 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X	
		terço médio	X		
		terço apical	X		
	Por Substituição	terço cervical	X		
		terço médio	X	X	
		terço apical		X	
ANQUILOSE	terço cervical		X		
	terço médio		X	X	
	terço apical			X	
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	
	terço médio		X	X	
	terço apical		X	X	

[illegible]

Figura 37 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Resbsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 25X

Figura 38 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo II, 90 dias. Resbsorção inflamatória discreta (▲) com presença de clastos (→). Objetiva 10X

Figura 39 - Corte transversal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa e anquilose. Objetiva 2,5X

Figura 40 - Corte transversal, terço médio. Grupo II, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲), anquilose (★) e rebsorção por substituição (◆). Objetiva 10X

Período 120 dias

Cortes longitudinais (Tabela 14)

A microscopia demonstrou nesses espécimes intensa atividade neoformativa de tecido ósseo tomando todo o LP e formando segmentos de anquilose. A reabsorção por substituição estava presente, de modo discreto, ao longo dos três terços. Na porção mais superficial do terço cervical notou-se, nos espécimes examinados, foco de reabsorção do tipo inflamatória moderada.

Cortes transversais (Tabela 15)

No terço cervical, muitos espécimes apresentaram a superfície radicular íntegra, mas o LP rico em fibras colágenas e infiltrado inflamatório discreto dispunha-se paralelamente à superfície radicular. Em outros espécimes, a face palatina apresentou reabsorção inflamatória moderada, uma das proximais com reabsorção por substituição discreta, enquanto que a outra estava íntegra, com LP paralelo e discreto infiltrado inflamatório.

Os cortes transversais do terço médio exibiram superfície radicular íntegra envolvida por LP disposto de modo paralelo e com discreto infiltrado inflamatório. Em um dos espécimes observou-se reabsorção inflamatória numa das proximais, além de reabsorção por substituição e anquilose, ambas discretas.

No terço apical os espécimes examinados exibiram reabsorção por substituição discreta bem como anquilose numa das proximais e palatina, enquanto que na outra havia segmento de reabsorção inflamatória intensa comunicante (Figuras 41 e 42).

Tabela 14 - Grupo II – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			II		
Período Experimental			120 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X	X	
		terço médio			
		terço apical			X
	Por Substituição	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
ANQUILOSE	terço cervical		X	X	X
	terço médio		X	X	X
	terço apical		X	X	X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	
		terço médio			
		terço apical			
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	
	terço médio				
	terço apical				

Tabela 15 - Grupo II – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			II								
Período Experimental			120 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X							
		terço médio			X						
		terço apical				X			X	X	
	Por Substituição	terço cervical		X							
		terço médio			X						
		terço apical	X	X		X	X	X	X	X	X
ANQUILOSE	terço cervical										
	terço médio				X						
	terço apical		X	X			X	X	X		X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical			X	X		X	X	X	X
		terço médio	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		terço apical			X						X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical			X		X	X	X	X	X	X
	terço médio					X	X	X	X	X	X
	terço apical				X	X

Figura 41 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa comunicante. Objetiva 2,5X

Figura 42 - Corte transversal, terço apical. Grupo II, 120 dias. Reabsorção inflamatória intensa comunicante (▲). Objetiva 10X

5.1.3 Grupo III

Período 30 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 16)

A microscopia desses espécimes demonstrou de modo geral, no terço cervical, a presença de LP bem celularizado, porém com as fibras dispostas longitudinalmente. Houve ainda a presença de cemento e cementoblastos que se estenderam até as imediações do terço médio, bem como discretas lacunas de reabsorção inflamatória (Figura 43) que se estenderam até o terço apical. No terço médio houve discreto segmento de anquilose com área de reabsorção por substituição também discreta. O LP continuou celularizado com as fibras dispostas paralelamente. Em outros espécimes o LP do terço cervical até as proximidades do terço médio era mais rico em fibras e pouco celularizado, disposto longitudinalmente. No terço médio havia uma zona de anquilose mais extensa com algumas áreas de reabsorção por substituição e no terço apical, apenas um segmento de reabsorção por substituição.

Cortes Transversais (Tabela 17)

No terço cervical a microscopia demonstrou, numa das proximais, pequeno foco de reabsorção inflamatória discreta e o LP rico em fibras colágenas, disposto paralelamente, com discreto infiltrado inflamatório. No lado lingual predominou anquilose com pequenas áreas discretas de reabsorção por substituição. Na outra face proximal não houve reabsorção e o LP estava irregular disposto longitudinalmente, com discreto infiltrado inflamatório.

No terço médio observou-se, num dos lados proximais, pequenas lacunas superficiais de reabsorção inflamatória, além de LP disposto paralelamente e com segmentos de cementoblastos. Do lado lingual houve áreas de anquilose com reabsorção por substituição, discretos focos de reabsorção inflamatória e do outro lado proximal o LP estava paralelo à superfície radicular (Figura 44).

O terço apical desses espécimes revelou, numa das faces proximais, pequeno segmento de LP inserido perpendicularmente, ocorrendo ainda áreas extensas de anquilose com reabsorção por substituição. No lado lingual ocorreram pequenos pontos de anquilose com reabsorção por substituição e inflamatória. Na outra face proximal foi possível observar a presença de clastos, segmentos demonstrando cimento íntegro com cementoblastos, focos de reabsorção inflamatória discretas, bem como áreas extensas de anquilose e áreas discretas de reabsorção por substituição.

Tabela 16 - Grupo III – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			III		
Período Experimental			30 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X	X
		terço médio		X	X
		terço apical	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X		X
		terço apical	X		X
ANQUILOSE	terço cervical			X	X
	terço médio		X		X
	terço apical		X		X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X		
	terço médio				
	terço apical		X		

Tabela 17 - Grupo III – 30 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			III								
Período Experimental			30 dias								
Espécimes			4			5			6		
Fases			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X							
		terço médio	X	X	X		X				X
		terço apical	X	X	X	X	X	X		X	X
	Por Substituição	terço cervical		X							
		terço médio		X		X	X	X			
		terço apical	X	X	X	X	X	X			
ANQUILOSE	terço cervical			X		X					
	terço médio			X	X		X	X			
	terço apical		X	X	X	X	X	X		X	X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical			X		X				
	Paralelas	terço cervical	X		X	X	X	X	X	X	X
		terço médio	X		X	X	X	X	X	X	X
		terço apical	X	X		X	X	X	X		X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical							X			
	terço médio										
	terço apical					X

Figura 43 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo III, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 25X

Figura 44 - Corte transversal, terço médio. Grupo III, 30 dias. Áreas de anquilose (★), reabsorção inflamatória (▲) e por substituição (◆) discretas. Objetiva 10X

Período 90 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 18)

Os espécimes examinados apresentaram no terço cervical um segmento de anquilose com pequenas áreas de reabsorção por substituição, LP celularizado com cemento bem definido e cementoblastos, porém em disposição paralela. No terço médio observou-se segmentos de anquilose, lacuna discreta de reabsorção por substituição e também alguns focos de reabsorção inflamatória da mesma magnitude (Figuras 45 e 46). O restante deste terço apresentava LP disposto paralelamente, camada de cemento e cementoblastos que se estendiam às imediações do terço apical, o qual exibia reabsorção inflamatória com sinais de reparo, segmento de anquilose, pequena lacuna de reabsorção inflamatória e LP disposto paralelamente.

Num dos espécimes, o terço apical apresentou reabsorção inflamatória comunicante com clastos bem evidentes no interior da lacuna reabsortiva (Figuras 47 e 48).

Cortes Transversais (Tabela 19)

A microscopia demonstrou no nível cervical, na face proximal, processo de anquilose com áreas discretas de reabsorção por substituição, bem como reabsorção inflamatória da mesma magnitude, entremeada por superfície radicular íntegra com pequenos segmentos de cemento, cementoblastos e LP paralelo. Por lingual havia reabsorção inflamatória, anquilose e reabsorção por substituição e na outra face proximal a situação era de total anquilose com áreas discretas de reabsorção por substituição.

No terço médio alguns espécimes demonstraram, num dos lados proximais, inserção paralela do LP com discreto infiltrado inflamatório, enquanto que no outro o predomínio era de anquilose. No lado lingual havia extensas áreas de anquilose com lacunas discretas de reabsorção por substituição.

O terço apical desses espécimes revelou, num dos lados proximais, uma lacuna de reabsorção inflamatória intensa. No lado lingual, predominou a anquilose com pequenos focos de reabsorção por substituição. Esse predomínio de anquilose

se estendeu até a outra proximal, onde havia pequenos segmentos de inserção perpendicular de fibras do LP numa estreita superfície de cimento. Num dos espécimes a face proximal apresentou-se quase que totalmente tomada por anquilose e discretas áreas de reabsorção por substituição. No lado lingual houve predominância de LP em disposição paralela, presença de cimento, cementoblastos e focos de reabsorção inflamatória. Na outra proximal houve predomínio de anquilose com áreas discretas de reabsorção por substituição.

Tabela 18 - Grupo III – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			III		
Período Experimental			90 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
	Por Substituição	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical		X	X
ANQUILOSE	terço cervical		X	X	X
	terço médio		X	X	X
	terço apical			X	X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	
		terço apical	X	X	
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X		X
	terço médio				
	terço apical				

Tabela 19 - Grupo III – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			III								
Período Experimental			90 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical								X	X
		terço médio	X			X			X	X	X
		terço apical	X							X	X
	Por Substituição	terço cervical							X	X	X
		terço médio	X	X		X			X	X	X
		terço apical	X	X	X		X	X	X		X
ANQUILOSE	terço cervical								X	X	X
	terço médio		X	X		X		X	X	X	X
	terço apical		X	X	X	X	X	X	X		X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X	X		X	
		terço médio	X		X	X	X	X		X	
		terço apical	X		X	X		X		X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X						
	terço médio		X		X			X			
	terço apical		X		X	X	X	X

Figura 45 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo III, 90 dias. Área de anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X

Figura 46 - Corte longitudinal, terço médio. Grupo III, 90 dias. Área de reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 10X

Figura 47 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo III, 90 dias. Área de reabsorção inflamatória intensa (▲). Objetiva 10X

Figura 48 - Corte longitudinal, terço apical. Grupo III, 90 dias. Reabsorção inflamatória intensa (▲) com clastos (→) no seu interior. Objetiva 25X

Período 120 dias

Cortes longitudinais (Tabela 20)

Os espécimes examinados exibiram reabsorção do tipo inflamatória de intensidade moderada no terço cervical (Figura 49), continuando com anquilose, discretas áreas de reabsorção por substituição e segmento de LP com cementoblastos em disposição paralela.

Entre o terço cervical e médio havia anquilose e reabsorção por substituição. Já no terço médio havia segmento de LP com cimento, cementoblastos e LP em disposição paralela, ocorrendo ainda focos discretos de reabsorção por substituição.

Em direção ao terço apical havia, em toda a sua extensão, cimento, cementoblastos e LP em disposição paralela, exceto na sua porção final, onde um pequeno segmento de LP inseriu-se perpendicularmente.

Num dos espécimes havia, no terço cervical, reabsorções inflamatórias discretas, segmento de anquilose e reabsorção por substituição estendendo-se até o terço médio, onde havia também alguns pequenos focos de reabsorção inflamatória discreta. A partir desse ponto até a região apical havia restos de LP e segmento de epitélio do tipo pavimentoso estratificado, sugerido a formação de bolsa periodontal em um dos lados da raiz.

Cortes transversais (Tabela 21)

Os espécimes examinados no terço cervical exibiram segmento de anquilose com reabsorção por substituição discreta, coexistindo com área de reabsorção inflamatória. Do lado lingual verificaram-se extensas áreas de reabsorção inflamatória discretas e um pequeno segmento de reabsorção por substituição. O LP exibiu disposição paralela. O outro lado proximal estava caracterizado, em toda a sua extensão, por anquilose e áreas discretas de reabsorção por substituição.

No terço médio um dos lados proximais apresentou extensa área de reabsorção por substituição discreta, enquanto que o lado palatino exibia extenso

segmento de LP com cimento, cementoblastos e fibras em disposição paralela, além de dois pequenos focos discretos de reabsorção inflamatória reparada, que se apresentaram preenchidos por cimento neoformado. Nesse mesmo lado havia ainda foco de reabsorção por substituição coexistindo com anquilose e reabsorção por inflamatória. A outra face proximal exibiu em toda a sua extensão anquilose e focos discretos de reabsorção por substituição.

No terço apical um dos lados proximais de alguns espécimes revelou reabsorção por substituição intensa e anquilose (Figura 50). O lado lingual e o outro lado proximal apresentaram anquilose e discretos focos de reabsorção por substituição. Em outros espécimes representativos deste grupo uma das proximais apresentava-se totalmente anquilosada com focos de reabsorção por substituição discreta e, no final desta proximal até o lado lingual, a reabsorção se tornou intensa. O outro lado proximal apresentou-se também totalmente anquilosado, com pequenas áreas de reabsorção por substituição coexistindo com áreas de reabsorção inflamatória discreta e moderada.

Em um dos espécimes, numa das proximais, havia uma concomitância de reabsorção inflamatória discreta e moderada, segmentos discretos de anquilose e de reabsorção por substituição. O lado lingual apresentou cimento, cementoblastos e LP paralelo indo até parte do outro lado proximal, que exibiu também anquilose e reabsorção por substituição discretas.

Tabela 20 - Grupo III – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			III		
Período Experimental			120 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical		X	
	Por Substituição	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical		X		
	terço médio		X		X
	terço apical				
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical	X		
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X		X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X
	terço médio		X	X	X
	terço apical			X	

Tabela 21 - Grupo III – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			III								
Período Experimental			120 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical		X			X	X		X	X
		terço médio			X		X	X		X	X
		terço apical	X			X	X		X		
	Por Substituição	terço cervical	X	X	X	X	X	X	X		X
		terço médio		X		X		X	X	X	X
		terço apical	X	X	X	X	X	X	X		X
ANQUILOSE	terço cervical		X	X	X	X	X	X	X		X
	terço médio			X		X		X	X	X	X
	terço apical			X	X	X	X	X	X		X
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio			X						
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X		X		X				
		terço médio	X		X	X	X	X		X	X
		terço apical	X		X				X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical										
	terço médio		X		X						
	terço apical		X

Figura 49 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo III, 120 dias. Reabsorção inflamatória moderada (▲). Objetiva 10X

Figura 50 - Corte transversal, terço apical. Grupo III, 120 dias. Reabsorção por substituição intensa (◆) e anquilose (★). Objetiva 25X

5.1.4 Grupo IV

Período 30 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 22)

Os espécimes examinados demonstraram no terço cervical um segmento de reabsorção inflamatória discreta (Figura 51) e anquilose. No restante do terço o LP apresentou-se paralelo à superfície radicular, estendendo-se assim até o terço apical.

Cortes Transversais (Tabela 23)

Os espécimes demonstraram no terço cervical, numa das proximais e no lado lingual, focos de reabsorção inflamatória e segmento de LP paralelo. No outro lado proximal houve um pequeno foco de reabsorção por substituição discreta tendo ao lado reabsorção inflamatória, além de LP disposto paralelamente. Em alguns espécimes havia apenas a disposição do LP paralelamente à superfície radicular.

No terço médio os espécimes apresentaram o LP disposto paralelamente na maior parte de um dos lados proximais e em um pequeno segmento havia cemento, cementoblastos e o LP disposto perpendicularmente (Figura 52), exibindo ainda uma pequena área de reabsorção inflamatória restrita a cemento. Na lingual havia segmento de LP disposto paralelamente, coexistindo com segmentos discretos de reabsorção inflamatória e, do outro lado proximal, o LP se dispunha paralelamente. Em alguns espécimes havia apenas a disposição paralela do LP.

Os espécimes examinados no terço apical apresentaram apenas LP disposto paralelamente à superfície radicular, com ausência de cemento onde o LP estava paralelo.

Figura 51 - Corte transversal, terço cervical. Grupo IV, 30 dias. Reabsorção inflamatória discreta (▲). Objetiva 10X

Figura 52 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 30 dias. Inserção perpendicular (●) e paralela (■) do LP. Objetiva 10X

Período 90 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 24)

No terço cervical dos espécimes examinados houve formação de LP disposto paralelamente à superfície radicular, além de focos de reabsorção inflamatória e de reabsorção por substituição discretas (Figura 53). Num pequeno segmento do LP, próximo a essas áreas de reabsorção, ocorreu inserção perpendicular do LP. No terço médio os eventos microscópicos encontrados foram semelhantes àqueles do terço cervical, LP paralelo à superfície radicular e concomitância de ambos os tipos de reabsorção. No terço apical houve LP em disposição paralela, pequeno segmento de anquilose e, próximo à região apical, visualizou-se foco discreto de reabsorção inflamatória.

Cortes Transversais (Tabela 25)

O terço cervical apresentou LP rico em fibras colágenas e disposto paralelamente à superfície radicular com discreto infiltrado inflamatório.

O terço médio dos espécimes examinados demonstraram, num dos lados proximais, processo de anquilose com reabsorção por substituição discreta (Figura 54) e este processo de anquilose se estendeu até parte do lado lingual, que também exibiu área de reabsorção por substituição. O outro lado proximal continuou com LP em disposição paralela. Em outros espécimes uma das proximais exibiu apenas LP paralelo, bem como no lingual. A outra proximal apresentou-se quase toda com anquilose.

No terço apical, nas faces proximais, havia foco de reabsorção inflamatória moderada e o LP de modo paralelo.

Em outros espécimes um dos lados proximais exibiu LP paralelo, assim como no lado lingual surgindo, do outro lado proximal, anquilose em toda a sua extensão.

Tabela 24 - Grupo IV – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			IV		
Período Experimental			90 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical	X		
		terço médio	X		X
		terço apical	X		
	Por Substituição	terço cervical	X	X	
		terço médio	X		
		terço apical			
ANQUILOSE	terço cervical			X	
	terço médio			X	
	terço apical		X		
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical	X		
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical				X
	terço médio		X		X
	terço apical				X

Tabela 25 - Grupo IV – 90 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			IV								
Período Experimental			90 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical							X		
	Por Substituição	terço cervical									
		terço médio	X	X							
		terço apical									
ANQUILOSE	terço cervical										
	terço médio		X	X					X		
	terço apical			X	X						
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		terço médio	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		terço apical	X	X		X	X	X	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical					X	X	X			
	terço médio					X	X	X			
	terço apical					X	X	X

Figura 53 - Corte longitudinal, terço cervical. Grupo IV, 90 dias. Reabsorção inflamatória (▲) e por substituição (◆) discretas. Objetiva 2,5X

Figura 54 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 90 dias. Anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X

Período 120 dias

Cortes Longitudinais (Tabela 26)

A microscopia desses espécimes demonstrou, no terço cervical, LP disposto paralelamente e, em continuidade, processo de anquilose passando pelo médio, voltando a aparecer o LP em disposição paralela até a região apical, onde se detectou um pequeno foco de reabsorção por substituição discreta.

Em outros espécimes a situação foi semelhante, ocorrendo no terço médio poucos focos de reabsorção inflamatória discreta.

Cortes Transversais (Tabela 27)

A microscopia demonstrou no terço cervical, em uma das proximais, LP em disposição paralela estendendo-se até um segmento do lado lingual. Na região de transição da face lingual com uma das faces proximais houve um segmento de anquilose e LP paralelo sendo substituído por tecido ósseo. O restante deste lado proximal exibiu anquilose em toda a sua extensão. Alguns espécimes apresentaram o LP alterado pela reação inflamatória e dispendo-se paralelamente a superfície radicular.

No terço médio havia em toda a superfície radicular processo de anquilose generalizado com focos discretos de reabsorção por substituição (Figuras 55 e 56). Um dos espécimes apresentou neste nível LP desorganizado por uma reação inflamatória, cujas fibras dispunham-se paralelamente.

A microscopia no terço apical revelou, num dos lados proximais, uma grande extensão de anquilose, pequeno segmento de LP em disposição paralela estendendo-se até o lado lingual, que exibiu também reabsorção por substituição e anquilose, estendendo-se por parte do outro lado proximal, que por sua vez demonstrou um pequeno foco de reabsorção por substituição.

Num dos espécimes a situação apresentou-se adversa, o LP todo desorganizado por reação inflamatória, dispendo-se paralelamente à superfície radicular.

Tabela 26 - Grupo IV – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes longitudinais dos espécimes analisados

Grupo			IV		
Período Experimental			120 dias		
Espécimes			1	2	3
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical			
		terço médio			X
		terço apical			
	Por Substituição	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical		X	
ANQUILOSE	terço cervical		X	X	
	terço médio		X	X	
	terço apical		X		
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical			
		terço médio			
		terço apical			
	Paralelas	terço cervical	X	X	X
		terço médio	X	X	X
		terço apical	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical				X
	terço médio				
	terço apical				

Tabela 27 - Grupo IV – 120 dias – Distribuição dos fenômenos microscópicos observados nos cortes transversais dos espécimes analisados

Grupo			IV								
Período Experimental			120 dias								
Espécimes			4			5			6		
FACES			M	L	D	M	L	D	M	L	D
TIPO DE REABSORÇÃO	Inflamatória	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Por Substituição	terço cervical									
		terço médio				X	X	X			
		terço apical					X	X			
ANQUILOSE	terço cervical						X	X			
	terço médio					X	X	X			
	terço apical					X	X	X			
FIBRAS PERIODONTAIS	Perpendiculares	terço cervical									
		terço médio									
		terço apical									
	Paralelas	terço cervical	X	X	X	X	X		X	X	X
		terço médio	X	X	X				X	X	X
		terço apical	X	X	X		X	X	X	X	X
INFILTRADO INFLAMATÓRIO	terço cervical		X	X	X				X	X	X
	terço médio		X	X	X				X	X	X
	terço apical		X	X	X				X	X	X

Figura 55 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 120 dias. Anquilose e reabsorção por substituição discreta. Objetiva 2,5X

Figura 56 - Corte transversal, terço médio. Grupo IV, 120 dias. Anquilose (★) e reabsorção por substituição discreta (◆). Objetiva 10X

5.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

5.2.1 Reabsorção inflamatória

5.2.1.1 Terço cervical

As tabelas (Tabelas 28, 29 e 30) e o gráfico (Gráfico 1) representativos dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço cervical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 28 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	1	1	0	0	0	0.50
II	0	0	1	1	0	0	0.33
III	0	1	1	1	0	0	0.50
IV	1	0	0	0	1	0	0,33

Tabela 29 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	0	0	0.00
II	0	1	0	2	0	0	0.50
III	2	1	1	0	0	1	0.83
IV	1	0	1	0	0	0	0.33

Tabela 30 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	0	0	0	0	0	0.16
II	1	2	0	2	0	0	0.83
III	1	2	1	1	1	1	1.16
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Gráfico 1 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.1.2 Terço médio

As tabelas (Tabelas 31, 32 e 33) e o gráfico (Gráfico 2) representativos dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço médio, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 31 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	1	1	1	1	0	0.83
II	1	0	1	0	1	0	0.50
III	0	1	1	1	1	0	0.66
IV	0	0	0	0	1	0	0.16

Tabela 32 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	3	3	0	0	0	1.16
II	1	0	0	0	0	0	0.16
III	1	1	1	0	0	1	0.66
IV	1	0	1	0	0	0	0.33

Tabela 33 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	0	0	0	3	1	0.83
II	0	0	0	0	0	0	0.00
III	1	3	1	0	2	1	1.33
IV	0	0	1	0	0	0	0.16

Gráfico 2 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.1.3 Terço apical

As tabelas (Tabelas 34, 35 e 36) e o gráfico (Gráfico 3) representativos dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço apical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 34 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	3	3	3	3	2	1	2.50
II	3	0	3	0	1	0	1.16
III	1	1	1	2	1	1	1.16
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Tabela 35 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	3	3	3	3	1	1	2.33
II	1	0	0	0	0	0	0.16
III	3	2	3	0	0	2	1.66
IV	1	0	0	0	0	0	0.16

Tabela 36 - Escores atribuídos à reabsorção inflamatória no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	3	3	3	0	3	1	2.16
II	0	0	0	0	0	3	0.50
III	0	3	0	0	3	0	1.00
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Gráfico 3 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção inflamatória, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.2 Reabsorção por substituição

5.2.2.1 Terço cervical

As tabelas (Tabelas 37, 38 e 39) e o gráfico (Gráfico 4) representativos dos escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço cervical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 37 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	1	0	0.16
II	1	0	1	0	1	0	0.50
III	1	1	1	1	0	0	0.66
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Tabela 38 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	1	0	0	0	0	0.33
II	1	0	0	1	0	0	0.33
III	1	1	1	0	0	1	0.66
IV	1	1	0	0	0	0	0.33

Tabela 39 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	0	1	0	0	0	0.33
II	1	1	1	2	0	0	0.83
III	1	2	1	1	1	0	1.00
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Gráfico 4 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.2.2 Terço médio

As tabelas (Tabelas 40, 41 e 42) e o gráfico (Gráfico 5) representativos dos escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço médio, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 40 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	1	1	0	1	1	0.66
II	1	0	1	0	1	0	0.50
III	1	0	1	1	1	0	0.66
IV	0	0	0	0	1	0	0.16

Tabela 41 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	1	0	1	0	0	0.50
II	1	1	0	1	1	1	0.83
III	1	1	1	1	0	1	0.83
IV	1	0	0	1	0	0	0.33

Tabela 42 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	1	1	0	0	1	0.66
II	1	1	1	0	0	0	0.50
III	1	2	1	1	0	1	1.00
IV	0	0	0	0	1	0	0.16

Gráfico 5 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.2.3 Terço apical

As tabelas (Tabelas 43, 44 e 45) e o gráfico (Gráfico 6) representativos dos escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço apical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 43 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	1	0	0	1	0.33
II	0	0	0	1	1	0	0.33
III	1	0	3	2	1	0	1.16
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Tabela 44 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	0	0	0.00
II	0	1	0	1	1	1	0.66
III	0	1	1	2	1	0	0.83
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Tabela 45 - Escores atribuídos à reabsorção por substituição no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	0	1	0.16
II	1	3	2	1	1	2	1.66
III	0	0	0	1	3	0	0.66
IV	0	1	0	0	1	0	0.33

Gráfico 6 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à reabsorção por substituição, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.3 Anquilose

5.2.3.1 Terço cervical

As tabelas (Tabelas 46, 47 e 48) e o gráfico (Gráfico 7) representativos dos escores atribuídos à anquilose no terço cervical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 46 - Escores atribuídos à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	3	1	0	2	0	1.00
II	1	0	1	0	2	0	0.66
III	0	2	1	3	0	0	1.00
IV	1	0	0	0	0	0	0.16

Tabela 47 - Escores atribuídos à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	0	0	0.00
II	1	0	0	1	0	0	0.33
III	2	1	1	0	0	1	0.83
IV	0	1	0	0	0	0	0.16

Tabela 48 - Escores atribuídos à anquilose no terço cervical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	1	0	1	0	0	0	0.33
II	3	3	3	0	0	0	1.50
III	1	0	0	2	3	0	1.00
IV	1	1	0	0	2	0	0.66

Gráfico 7 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço cervical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.3.2 Terço médio

As tabelas (Tabelas 49, 50 e 51) e o gráfico (Gráfico 8) representativos dos escores atribuídos à anquilose no terço médio, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 49 - Escores atribuídos à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	1	2	0	0	3	1.00
II	3	0	3	1	3	0	1.66
III	2	0	2	1	1	0	1.00
IV	0	0	0	0	1	0	0.16

Tabela 50 - Escores atribuídos à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	2	2	0	3	1	1	1.50
II	1	1	0	3	3	3	1.83
III	1	1	2	3	0	1	1.33
IV	0	1	0	1	0	0	0.33

Tabela 51 - Escores atribuídos à anquilose no terço médio dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	3	3	0	0	0	0	1.00
II	3	3	3	0	0	0	1.50
III	1	0	2	3	0	1	1.16
IV	1	1	0	0	3	0	0.83

Gráfico 8 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço médio, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.2.3.3 Terço apical

As tabelas (Tabelas 52, 53 e 54) e o gráfico (Gráfico 9) representativos dos escores atribuídos à anquilose no terço apical, nos períodos de 30, 90 e 120 dias, serão apresentados a seguir.

Tabela 52 - Escores atribuídos à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 30 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	2	0	2	3	1.16
II	1	0	0	1	1	2	0.83
III	2	0	2	1	2	3	1.66
IV	0	0	0	0	0	0	0.00

Tabela 53 - Escores atribuídos à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 90 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	0	0	1	0	0.16
II	0	1	0	3	3	2	1.50
III	0	1	2	3	3	0	1.50
IV	1	0	0	1	0	0	0.33

Tabela 54 - Escores atribuídos à anquilose no terço apical dos espécimes analisados – período de 120 dias

Cortes GRUPOS /Espécimes	Lo 1	Lo 2	Lo 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	MÉDIAS
I	0	0	1	0	0	0	0.16
II	3	2	1	3	3	0	2.00
III	0	0	0	3	1	0	0.66
IV	1	0	0	0	1	0	0.33

Gráfico 9 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos à anquilose, no terço apical, conforme os períodos pós-operatórios e os grupos

5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores dos escores atribuídos aos quatro grupos, nos três períodos pós-operatórios, conforme o critério analisado em cada terço radicular, foram submetidos à análise estatística por meio do modelo não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Primeiramente, fez-se a comparação entre os quatro grupos, conforme o período pós-operatório, de cada um dos três critérios analisados quantitativamente (Tabela 55).

Tabela 55 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço cervical

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p		
	30 dias	90 dias	120 dias
Reabsorção inflamatória	0,8832	0,1320	0,0065
Reabsorção por substituição	0,0662	0,5784	0,0238
Anquilose	0,4791	0,0679	0,6306

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 55) mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do período de 120 dias, no terço cervical, quanto aos critérios reabsorção inflamatória ($p=0,0065$) e reabsorção por substituição ($p=0,0238$).

Em função de ter ocorrido tal diferença, foi aplicado o teste de Dunn para comparar individualmente os quatro grupos, no terço cervical, no período de 120 dias, quanto aos critérios em questão.

Tabela 56 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço cervical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Significante
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Significante

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção inflamatória no terço cervical, no período de 120 dias (Tabela 56), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo III e entre o grupo III e o grupo IV.

Tabela 57 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço cervical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Não significativa
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Significante

Significante para $p<0,05$

Para o critério reabsorção por substituição no terço cervical, no período de 120 dias (Tabela 57), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo III e o grupo IV.

Tabela 58 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço médio

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p		
	30 dias	90 dias	120 dias
Reabsorção inflamatória	0,1311	0,3285	0,0176
Reabsorção por substituição	0,2801	0,2036	0,1024
Anquilose	0,1953	0,0969	0,8891

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 58) mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do período de 120 dias, no terço médio, quanto ao critério reabsorção inflamatória ($p=0,0176$).

Em função de ter ocorrido tal diferença, foi aplicado o teste de Dunn para comparar individualmente os quatro grupos, no terço médio, no período de 120 dias, quanto ao critério em questão.

Tabela 59 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço médio

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Não significativa
IxIV	Não significativa
IIxIII	Significante
IIxIV	Não significativa
IIIxIV	Não significativa

Significante para $p < 0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção inflamatória no terço médio, no período de 120 dias (Tabela 59), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo II e o grupo III.

Tabela 60 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os quatro grupos (I, II, III e IV), nos períodos de 30, 90 e 120 dias, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço apical

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p		
	30 dias	90 dias	120 dias
Reabsorção inflamatória	0,0029	0,0040	0,0254
Reabsorção por substituição	0,0852	0,0101	0,0155
Anquilose	0,0403	0,0986	0,0421

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 60) mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do período de 30 dias, no terço apical, quanto aos critérios reabsorção inflamatória ($p=0,0029$) e anquilose ($p=0,0403$).

Em função de ter ocorrido tal diferença, foi aplicado o teste de Dunn para comparar individualmente os quatro grupos, no terço apical, no período de 30 dias, quanto aos critérios em questão.

Tabela 61 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 30 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Não significativa
IxIV	Significante
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Não significativa

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção inflamatória no terço apical, no período de 30 dias (Tabela 61), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo IV.

Tabela 62 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 30 dias, quanto à anquilose no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Não significativa
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Significante

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério anquilose no terço apical, no período de 30 dias (Tabela 62), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo III e o grupo IV.

Aos 90 dias, no terço apical, os resultados expostos (Tabela 60) mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao critério reabsorção inflamatória ($p=0,0040$) e reabsorção por substituição ($p=0,0101$).

Em função de ter ocorrido tal diferença, foi aplicado o teste de Dunn para comparar individualmente os quatro grupos, no terço apical, no período de 90 dias, quanto aos critérios em questão.

Tabela 63 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 90 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Significante
IxIII	Não significativa
IxIV	Significante
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Não significativa

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção inflamatória no terço apical, no período de 90 dias (Tabela 63), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo II e entre o grupo I e o grupo IV.

Tabela 64 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 90 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Significante
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Significante

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção por substituição no terço apical, no período de 90 dias (Tabela 64), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo III e entre o grupo III e o grupo IV.

Aos 120 dias, no terço apical, os resultados expostos (Tabela 60) mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao critério reabsorção inflamatória ($p=0,0254$), reabsorção por substituição ($p=0,0155$) e anquilose ($p=0,0421$).

Em função de ter ocorrido tal diferença, foi aplicado o teste de Dunn para comparar individualmente os quatro grupos, no terço apical, no período de 120 dias, quanto aos critérios em questão.

Tabela 65 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção inflamatória no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Não significativa
IxIII	Não significativa
IxIV	Significante
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Não significativa

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção inflamatória no terço apical, no período de 120 dias (Tabela 65), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo IV.

Tabela 66 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à reabsorção por substituição no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Significante
IxIII	Não significativa
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Não significativa

Significante para $p<0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção por substituição no terço apical, no período de 120 dias (Tabela 66), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo II.

Tabela 67 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os quatro grupos, no período de 120 dias, quanto à anquilose no terço apical

Comparações	Interpretação
IxII	Significante
IxIII	Não significativa
IxIV	Não significativa
IIXIII	Não significativa
IIXIV	Não significativa
IIIXIV	Não significativa

Significante para $p < 0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério anquilose no terço apical, no período de 120 dias (Tabela 67), houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo I e o grupo II.

Posteriormente, utilizou-se do teste de Kruskal-Wallis para a comparação entre os três períodos pós-operatórios dos grupos, com base em cada um dos três critérios da análise quantitativa, nos terços radiculares.

Tabela 68 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço cervical

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p			
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Reabsorção inflamatória	0,1194	0,6431	0,1634	0,2969
Reabsorção por substituição	0,7699	0,4196	0,5268	0,1194
Anquilose	0,1368	0,4700	1,0000	0,2991

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 68) mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os períodos pós-operatórios quanto aos critérios reabsorção inflamatória, reabsorção por substituição e anquilose, no terço cervical, em nenhum dos grupos.

Tabela 69 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço médio

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p			
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Reabsorção inflamatória	0,8553	0,1194	0,3190	0,7382
Reabsorção por substituição	0,8019	0,4135	0,5634	0,7382
Anquilose	0,6085	0,8679	0,8738	0,4227

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 69) mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os períodos pós-operatórios quanto aos critérios reabsorção inflamatória, reabsorção por substituição e anquilose, no terço médio, em nenhum dos grupos.

Tabela 70 - Teste de Kruskal-Wallis - comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos grupos I, II, III e IV, para cada um dos critérios da análise quantitativa, no terço apical

CRITÉRIOS DA ANÁLISE QUANTITATIVA	VALOR DE p			
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Reabsorção inflamatória	0,9487	0,3258	0,5639	0,3679
Reabsorção por substituição	0,3220	0,0150	0,5705	0,1194
Anquilose	0,2048	0,2668	0,3070	0,2969

Significante para $p < 0,05$

Os resultados acima expostos (Tabela 70) mostraram que, no grupo II, houve diferença estatisticamente significativa entre os períodos pós-operatórios quanto aos critérios reabsorção por substituição, no terço apical.

Frente a tais resultados, foi aplicado o teste de Dunn para comparações individuais entre os três períodos pós-operatórios desse grupo, com relação ao critério reabsorção por substituição (Tabela 71).

Tabela 71 - Teste de Dunn - comparações individuais entre os três períodos pós-operatórios do grupo II, quanto à reabsorção por substituição no terço apical

Comparações	Interpretação
30x90	Não significativa
30x120	Significante
90x120	Não significativa

Significante para $p < 0,05$

Conforme resultado obtido com o teste de Dunn, para o critério reabsorção por substituição no terço apical, no grupo II (Tabela 71), houve diferença estatisticamente significativa entre os períodos pós-operatórios de 30 e 120 dias.

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

6.1 DA METODOLOGIA

A utilização de ratos de laboratório (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar) para se estudar a superfície radicular e as estruturas periodontais oferece algumas vantagens como a facilidade de obtenção dos animais, uma vez que é necessário curto tempo de procriação, as ninhadas dão muitos filhotes, e permite melhor controle genético, já que elimina fatores individuais como, por exemplo, deficiências imunes. Além disso, é possível a padronização do experimento, há facilidade de repetições e obtenção de amostras com grande número de animais. Devem ser ressaltados ainda fatores como o baixo custo de manutenção, a possibilidade de padronização da alimentação, a docilidade dos animais e, principalmente, o fato de que, apesar do seu tamanho reduzido, permite a obtenção de quantidades representativas de tecidos para inclusão e análise microscópica (SCHOUR; MASSLER, 1967). Deve ser acrescentado, ainda, que se trata de um animal que melhor representa o sistema mamífero (HEDRICH, 2000).

Diante das inúmeras vantagens acima expostas, somando-se ainda o fato de que os resultados encontrados em vários trabalhos utilizando-se ratos, como modelo animal experimental para avaliar as alterações na superfície radicular e estrutura parodontal, são semelhantes aos encontrados em cães e macacos, justifica-se sua utilização inicial para se abrir caminhos para pesquisas em outros animais e até mesmo no homem (PANZARINI, 2001; RENON, 1999; SONODA et al., 2000).

A extrapolação de resultados obtidos em animais, inclusive em ratos, para os humanos é possível e aceitável, com ressalvas, cautela e discernimento. Para tal, é imprescindível o conhecimento da fisiologia e anatomia dos animais em estudo, visando a correta interpretação dos resultados e a sua aplicação, como sugestiva, aos homens (SCHOUR; MASSLER, 1967).

O rato, por ter um metabolismo bastante acelerado, permite a obtenção de resultados num curto espaço de tempo. Existem relatos de que o período de vida de um mês em um rato equivale a trinta meses em humanos, se considerarmos que a expectativa de vida de um rato é de aproximadamente três anos, enquanto que no homem é de aproximadamente noventa anos (MORETTON, 2000).

No presente estudo, utilizamos períodos experimentais de 30, 90 e 120 dias. Baseado no estudo de Moretton, em 2000, podemos sugerir que os resultados encontrados nesses períodos experimentais equivaleriam a 30, 90 e 120 meses em humanos, respectivamente.

A dentição do rato difere da dentição humana (SCHOUR; MASSLER, 1967) e alguns fatores foram considerados no momento de se estabelecer a metodologia desse trabalho, bem como para a obtenção dos resultados.

Embora os dentes dos mamíferos difiram morfológicamente entre si, eles são formados pelos mesmos componentes: esmalte, dentina, cemento e polpa. Os dentes podem ser simples ou complexos. Os dentes simples (braquiodontes) não continuam o crescimento após o término da erupção. Além disso, são divisíveis em coroa, colo e raiz definitivos. Já os dentes complexos (hipsodontes) são estruturas em constante erupção. Esses dentes não possuem coroa, colo e raiz definitivos. São dentes hipsodontes os dentes molares dos ruminantes, todos os dentes dos cavalos, os incisivos dos roedores e os caninos dos suínos (BANKS, 1992).

Além do crescimento contínuo, o incisivo superior do rato, utilizado em nosso estudo, exibe outras peculiaridades importantes, que o difere dos incisivos humanos e que devem ser ressaltadas. Ele se apresenta encurvado tendo a forma de uma espiral logarítmica lateralmente seccionada. Esse incisivo pode ser dividido em duas porções, a porção labial ou convexa, revestida totalmente por esmalte e a porção lingual ou côncava, bem como as proximais, revestidas por cemento e com ligamento periodontal perpendicularmente inserido (SCHOUR; MASSLER, 1967). Durante a análise dos resultados, apenas essas três superfícies ou faces, lingual e proximais, foram analisadas para a descrição.

Por causa da acentuada curvatura dentária, o procedimento utilizado para simular a avulsão dentária deveria ser da forma mais atraumática possível. Para isso, foram utilizados fórceps e sindesmótomos especialmente adaptados para a

sindestomia, luxação e extração dos incisivos dos ratos, de forma a lesar o mínimo possível o cemento presente na porção mais cervical da raiz e, dessa forma, não interferir no reparo dessa região e, conseqüentemente, nos resultados da pesquisa (OKAMOTO; RUSSO, 1973). Para contornar o problema do crescimento contínuo dos incisivos dos ratos, durante o experimento, a papila dentária localizada na região apical foi excisionada.

É importante ressaltar que como o diâmetro incisal desses dentes é reduzido, a abertura coronária estaria impossibilitada. Sabendo-se que o dente de crescimento contínuo apresenta o ápice aberto (SCHOUR; MASSLER, 1967), a remoção da papila dentária facilitou também a intervenção endodôntica, realizada por via retrógrada. Assim, a polpa dentária foi removida, o canal radicular irrigado e a medicação intracanal inserida previamente ao reimplante dentário (OKAMOTO et al., 1995; PANZARINI, 2001).

Outra peculiaridade anatômica que facilitou a metodologia foi a curvatura do incisivo. Após o reimplante nenhuma contenção foi necessária, uma vez que a própria conformação anatômica do dente foi suficiente para mantê-lo em sua posição original (OKAMOTO; OKAMOTO, 1995).

Quando o reimplante é realizado em até quinze minutos extra-alveolar a seco, após a avulsão, é considerado imediato. Nesses casos, não se faz necessário qualquer tratamento da superfície radicular antes do reimplante, bastando apenas o reposicionamento do dente no seu alvéolo (ANDERSSON; BODIN, 1990; BARRETT; KENNY, 1997).

Para o reimplante de dentes mantidos em meios adequados como leite, solução salina ou saliva, ou para aqueles mantidos em meio extra-alveolar a seco por até sessenta minutos, também não há necessidade de realizar tratamento da superfície radicular. As fibras periodontais da raiz e o alvéolo deverão ser lavados com jato de solução salina e, após a remoção do coágulo sangüíneo, o dente será reimplantado. Posteriormente, o tratamento endodôntico deverá ser instituído (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2004).

Períodos superiores a sessenta minutos extra-alveolar a seco, ocasionarão o ressecamento e, conseqüentemente, a necrose do ligamento periodontal e do tecido pulpar, o que torna o prognóstico do reimplante desfavorável.

Para esses casos, em que o reimplante é realizado tardiamente, há a necessidade do tratamento da superfície radicular e, posteriormente, da intervenção endodôntica (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2004; LÖE; WAERHAUG, 1961; OKAMOTO et al., 1995; PANZARINI, 2001).

No grupo I, onde o tempo de permanência extra-alveolar a seco foi de sessenta minutos, a papila dentária e a polpa foram excisionadas e o canal radicular preenchido com a pasta de hidróxido de cálcio (CALEN[®]), uma vez que essa manobra não poderia ser realizada após o reimplante, via abertura coronária, como já explicado. Passados os sessenta minutos pré-estabelecidos, nenhum tratamento da superfície radicular foi instituído e o dente foi reimplantado.

O tratamento da superfície radicular anteriormente ao reimplante visa a remoção do ligamento periodontal necrosado (KANNO, 1996; LINDSKOG et al., 1985; MURAD, 1982; RENON, 1999), a hidratação de eventuais remanescentes de tecido conjuntivo viável aderido à superfície, preservando a estrutura radicular (BJORVATN; MASSLER, 1971; SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973; SONODA, 1997; SONODA et al., 2000) através da inibição de células reabsortivas (BJORVATIN; MASSLER, 1971; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006) e, ainda, a promoção do reparo através da neoformação cementária (FILIPPI; POHL; VON ARX, 2001).

Desse modo, o tratamento da superfície radicular é fundamental para propiciar o restabelecimento da normalidade e funcionabilidade do dente avulsionado e reimplantado (MORI, 2002; OKAMOTO et al., 1995; PANZARINI, 2001).

Para a remoção do ligamento periodontal, existem na literatura duas formas preconizada, a mecânica e a química (ANDREASEN, 1981; KANNO, 1996; LINDSKOG; BLOMLÖF, 1982; MURAD, 1982, NAKANE; KAMEYAMA, 1987; PANZARINI, 2001; POI et al., 2001; POLSON; PROYE, 1982; RENON, 1999). A remoção mecânica do ligamento periodontal era feita através de curetas, brocas ou lâminas de bisturi, porém esse método não apresentava os melhores resultados, pois além de remover o ligamento periodontal necrosado, eliminava também o cimento presente na superfície radicular, expondo dentina e dificultando

consideravelmente o reparo (ANDREASEN, 1981; MURAD, 1982; NAKANE; KAMEYAMA, 1987; RENON, 1999).

Na tentativa de eliminar as dificuldades para o processo de reparo, o ligamento periodontal necrosado passou a ser removido com substâncias químicas. Duas substâncias foram utilizadas nesse trabalho: o ácido cítrico pH 1 e o hipoclorito de sódio a 1%.

A utilização do ácido cítrico em superfícies radiculares desnudas, segundo Polson; Proye, em 1982, resultou em nova inserção de tecido conjuntivo. Outros autores recomendaram a remoção do LP com o ácido cítrico, por propiciar além da reinserção das fibras do tecido conjuntivo, neoformação cementária e pouca ocorrência de anquilose (ESCOBAR, 1997; PERCINOTO, 1986; POLSON; PROYE, 1982; TROPE, 2000). Trope, em 2002, num trabalho de revisão de literatura reafirmou as diretrizes para o tratamento do dente avulsionado. Para dentes com período extra-alveolar a seco superior a sessenta minutos, recomendou a utilização do ácido cítrico por 5 minutos para remoção do ligamento periodontal e, em seguida, a imersão do dente em fluoreto de estanho a 2% por 5 minutos e posterior reimplante.

O ácido cítrico também foi preconizado para o tratamento da superfície radicular na tentativa de expor as fibras colágenas do cimento radicular e promover uma superfície de contato para a reinserção das fibras colágenas do LP (KLINGE; NILVEUS; SELVIG, 1984; ZERVAS; LAMBRIANIDIS; KARABOUTA-VULGAROPOULOU, 1991). Porém, os autores observaram grande número de áreas de reabsorção por substituição e anquilose.

Nos grupos II e III os dentes foram imersos em ácido cítrico por 5 minutos para a remoção do ligamento periodontal, em concordância com Trope, em 2000 e Trope, em 2002. O autor publicou as diretrizes da IADT (International Association of Dental Traumatology) para o tratamento do dente avulsionado, onde a substância preconizada para a remoção do LP necrosado foi o ácido cítrico (TROPE, 2002).

Por outro lado, o hipoclorito de sódio tem a importante propriedade de dissolver componentes orgânicos, saponificando as gorduras e desnaturando proteínas (GROSSMAN; MEIMAN, 1941), preservando o cimento e a dentina.

Diversos autores estudaram concentrações diferentes, tempo de permanência do dente na solução, além de seu volume. Quanto ao efeito de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio sobre o reparo de dentes reimplantados, a grande maioria concluiu que o uso de baixas concentrações foi aceitável para a remoção do ligamento periodontal necrosado sem, contudo, dificultar o reparo (KANNO, 1996; PANZARINI, 2001; RENON, 1999; SONODA, 1997). A solução de hipoclorito de sódio na concentração de 1% foi suficiente para a remoção do tecido conjuntivo aderido à superfície radicular de forma eficaz e, além disso, preservou as estruturas de cimento e dentina e foi menos irritante, favorecendo melhor reparo do periodonto de inserção do dente reimplantado, quando comparada às concentrações mais elevadas (KANNO, 1996).

O tempo de permanência do dente avulsionado na solução de hipoclorito de sódio é muito variável. A literatura apresenta experimentos de 10 segundos até 12 dias de permanência na referida solução (HASSELGREN; OLSSON; CVEK, 1988; LINDSKOG et al., 1985; NAKAMURA et al., 1985; PANZARINI, 2001; SONODA, 1997) e o tempo de 30 minutos pareceu ser suficiente para a remoção do ligamento periodontal necrosado sem, contudo, promover danos ao cimento e dentina, dificultando o reparo (PANZARINI, 2001).

O volume da solução de hipoclorito de sódio a ser empregado também foi objeto de estudo de alguns autores. Poi et al., em 2001, experimentaram diferentes volumes (5, 10, 50 e 100 ml) de hipoclorito de sódio a 1% para a remoção do tecido conjuntivo necrosado aderido à superfície da raiz e concluíram que o volume da solução era diretamente proporcional à sua capacidade de remoção da matéria orgânica. Porém, os volumes de 50 e 100 ml se comportaram de forma semelhante, não havendo diferença significativa entre eles.

Em nosso trabalho, em concordância com a literatura estudada, os dentes do grupo IV, após o período extra-alveolar a seco de sessenta minutos, foram imersos em 50 ml de solução de hipoclorito de sódio a 1% por um período de 30 minutos para a remoção do ligamento periodontal necrosado antes do reimplante.

Nos dentes com rizogênese completa, em que o reimplante dentário é realizado de forma tardia, ou seja, períodos extra-alveolares a seco superiores a sessenta minutos, faz-se necessária a remoção da polpa e a instrumentação do

canal radicular previamente à reimplantação daquele no alvéolo, uma vez que o tecido pulpar já se encontra necrosado (TROPE, 2002).

A medicação intracanal ideal é a pasta à base de hidróxido de cálcio que deve ser colocada após o reimplante, o mais rapidamente possível (TROPE, 2002). Além de ter ação antibacteriana (ESTRELA; PESCE, 1996; SAFAVI; NICHOLS, 1993; SIQUEIRA JR; LOPES, 1999; SJOGREN et al., 1991), inibe ou paralisa a reabsorção inflamatória (TRONSTAD, 1988; TROPE et al., 1995) e ainda cria condições favoráveis para a ocorrência do reparo (TRONSTAD et al., 1981). A pasta de hidróxido de cálcio foi utilizada como medicação intracanal em todos os grupos, previamente ao reimplante, uma vez que a medicação, como já dito, só poderia ser introduzida no canal radicular por via retrógrada.

A pasta de hidróxido de cálcio utilizada em nosso experimento foi a pasta CALEN[®], cuja proporção pó/líquido se apresenta constante, sendo de fácil aplicação e tem como veículo o polietilenoglicol 400, um veículo viscoso, hidrossolúvel. Esta pasta possui excelentes propriedades físico-químicas (LEONARDO; ARAÚJO; MENDES, 1976), aliadas às propriedades biológicas ideais, como prolongada ação indutora de mineralização na área desejada (BENATTI NETO, 1984) e biocompatibilidade (LEONARDO et al., 1993; LEONARDO et al., 1996).

Nos dentes com períodos extra-alveolares prolongados, além da remoção do ligamento periodontal necrosado, tem sido sugerido o tratamento da superfície radicular com várias substâncias na tentativa de inibir uma das mais indesejáveis conseqüências do reimplante dentário, a reabsorção radicular e, dessa forma, melhorar o prognóstico para o dente avulsionado e reimplantado (SELVIG et al., 1992). Em 2004, a American Association of Endodontics; em 2007, Flores et al. e, em 2008, Panzarini et al. recomendaram o uso do fluoreto de sódio como tratamento de superfície radicular de dentes avulsionados antes do reimplante.

Apesar dos efeitos benéficos do fluoreto de sódio na tentativa de atenuar o processo reabsortivo da raiz, as pesquisas mostraram que essa substância apenas retarda esse processo sem, contudo, evitá-lo ou paralisá-lo totalmente (BJORVATN; MASSLER, 1971, SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973). Dessa forma, é incessante a busca de uma substância capaz de prevenir e reparar áreas de reabsorção radicular em dentes avulsionados e reimplantados tardiamente.

Algumas delas, como a acetazolamida, não foram capazes de evitar a reabsorção radicular ou reparar áreas reabsorvidas (MORI, 2002). Outras vêm sendo estudadas e têm demonstrado resultados iniciais satisfatórios, como o alendronato (LEVIN et al., 2001; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006) e a proteína derivada da matriz do esmalte (EMDOGAIN®) (FILIPPI, POHL, VON ARX, 2001; IQBAL; BAMAAS, 2001). Esta, além de tornar a raiz mais resistente à reabsorção, estimula a formação de novo ligamento periodontal de origem alveolar. Trope, em 2002, ressaltou a importância de mais pesquisas sobre essas substâncias para recomendarmos seu emprego.

Poi et al., em 2007, compararam o efeito tópico da proteína derivada da matriz do esmalte (EMDOGAIN®) e do fluoreto de sódio a 2% sobre a superfície radicular de dentes de ratos reimplantados tardiamente. Após a análise microscópica, os autores observaram que o uso do EMDOGAIN® resultou em áreas mais extensas de anquilose e que nem esta substância, nem o fluoreto de sódio a 2% foram capazes de evitar a reabsorção radicular após o reimplante tardio em ratos.

Como visto na literatura, o alendronato é um composto aminobifosfonato, uma potente droga utilizada no tratamento da osteoporose, doença de Paget e outras desordens do metabolismo ósseo (FLEISCH, 1989; FLEISCH, 1991; FLEISCH, 1993; KELLER; FLIESLER, 1999; LIN, 1996). Os bifosfonatos têm efeito inibitório da reabsorção óssea pela inibição da atividade dos osteoclastos (MASARACHIA et al., 1996) e o alendronato, particularmente, age induzindo a apoptose dessas células (HUGHES et al., 1995).

O mecanismo de inibição das reabsorções tem sido atribuído ao decréscimo da atividade osteoclástica por recrutamento diminuído de clastos (BREUIL et al., 1998), à interferência sobre os receptores específicos dos osteoclastos para proteínas da matriz óssea (COLUCCI et al., 1998), à produção de um inibidor osteoclástico por osteoblastos, que reduzem o tempo de vida e/ou o número de osteoclastos diferenciados (VITTE; FLEISCH, 1996) e à paralização da reabsorção pela interferência com o bordo pregueado dos osteoclastos (SATO et al., 1991).

Nos grupos III e IV, após a remoção do ligamento periodontal necrosado, as superfícies radiculares dos dentes foram tratadas com 50 ml de solução de alendronato de sódio a 3,2mg/l por 10 minutos.

Existem poucos trabalhos na literatura utilizando o alendronato de sódio para tratamento da superfície radicular, ou seja, como medicação tópica. Levin et al., em 2001, utilizaram o alendronato associado à solução de Hank, o que deixa dúvidas em relação aos resultados, uma vez que a solução de Hank poderia interferir diretamente nos resultados encontrados.

Sobre a citotoxicidade do alendronato nos fibroblastos do LP humano, foi encontrado que essa substância é citotóxica em contato direto com as células do LP em concentrações superiores a 10^{-6} M (CORREIA; CALDEIRA; MARQUES, 2006).

Para estabelecermos a concentração ideal da solução de alendronato de sódio para a realização do nosso trabalho, baseamo-nos nas pesquisas de Kum et al., em 2003 e Lustosa-Pereira et al., em 2006. No primeiro trabalho os autores testaram o alendronato de sódio nas concentrações de 10^{-7} M, 10^{-6} M e 10^{-5} M como agentes intracanaís para tratamento de reabsorções radiculares do tipo inflamatórias. A concentração de 10^{-5} M foi a que mais significativamente inibiu a formação de osteoclastos.

A concentração que mais se aproximou da solução de 10^{-5} M de alendronato de sódio e que foi possível ser manipulada em farmácias convencionais foi a de 3,2 mg de alendronato de sódio em água destilada qsp 1 litro. O tempo de imersão dos dentes nessa solução foi de 10 minutos em concordância com Lustosa-Pereira et al., em 2006, cujos resultados se mostraram bastante satisfatórios, com significativa diminuição da ocorrência de reabsorções onde tal substância foi empregada.

Após o tratamento de superfície com o alendronato de sódio por 10 minutos, o dente foi removido dessa solução e seu canal radicular preenchido com pasta à base de hidróxido de cálcio. Em seguida, o dente foi reimplantado cuidadosamente a fim de não causar dano adicional à superfície radicular e, como já dito, nenhuma contenção foi realizada.

A contenção em incisivos de ratos em experimentos simulando avulsão e reimplante dentário foi testada por Okamoto; Okamoto, em 1995, verificando que a

contenção provocava o deslocamento do dente contra a parede mesial do alvéolo e maior quantidade de reabsorção e anquilose eram observadas nessa área. Sendo assim, levando-se em consideração as desvantagens apresentadas e, pela facilidade do dente permanecer no seu alvéolo por causa da anatomia encurvada, nenhuma contenção fez-se necessária.

Para todos os espécimes foi instituída a antibioticoterapia após a cirurgia. O objetivo de tal procedimento foi prevenir a instalação de um processo infeccioso, uma vez que se tratou de um procedimento invasivo. O antibiótico de escolha foi o Pentabiótico Veterinário (benzilpenicilina benzatina, procaína potássica e sulfato de diidroestreptomicina e estreptomicina base) em dose única de 0,1ml. Trata-se de um antibiótico de largo espectro, perfeitamente indicado para tal procedimento, além de ser de fácil aplicação. Como antiinflamatório, 0,04ml de Ketofen 1% (ketoprofeno), por via intramuscular, na parte posterior da coxa traseira, logo após o término do procedimento cirúrgico, com a finalidade de evitar ou minimizar a dor.

O processamento histotécnico foi realizado no laboratório de Histologia da FOB-USP. Os cortes longitudinais e transversais foram corados com hematoxilina e eosina, possibilitando assim a análise das lâminas, englobando todos os eventos ocorridos nos diferentes grupos.

6.2 DOS RESULTADOS

O objetivo do reimplante imediato é favorecer a reinserção das fibras do ligamento periodontal presentes no alvéolo e na raiz do dente avulsionado, para que este possa novamente desempenhar suas funções normais (ANDREASEN, 1985; ANDREASEN; ANDREASEN, 1992; ANDREASEN; ANDREASEN, 1994). Porém, isso só será possível se o reimplante for realizado no menor tempo possível, no máximo quinze minutos (ANDERSSON; BODIN, 1990; BARRETT; KENNY, 1997; TROPE, 2002).

Andreasen et al., em 1995, em um estudo avaliando 400 dentes humanos avulsionados e reimplantados confirmaram a importância do período extra-alveolar

no reparo do ligamento periodontal de dentes avulsionados. Os autores encontraram ligamento periodontal reparado em 73% dos dentes reimplantados em até 5 minutos, ao passo que, onde houve o armazenamento dos dentes em diferentes meios de conservação previamente ao reimplante, o reparo do ligamento periodontal ocorreu em apenas 18% deles.

Quando o reimplante imediato não for possível, ou quando o período extra-alveolar a seco exceder sessenta minutos, situação que ocorre na maioria dos casos de avulsão que chega aos consultórios odontológicos (SONODA, 1997; SONODA et al., 2000), o reimplante tardio deve ser realizado, aplicando o tratamento da superfície radicular e empregando substâncias que visem evitar ou, ao menos, retardar o aparecimento das reabsorções (BJORVATN; MASSLER, 1971; SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973; SONODA, 1997).

Em nosso trabalho, nos espécimes do grupo I, aos 30, 90 e 120 dias, nenhum tratamento da superfície radicular foi realizado após o período extra-alveolar a seco de sessenta minutos, simulando as condições da maioria dos dentes avulsionados nas clínicas odontológicas.

O desenvolvimento da reabsorção inflamatória está relacionado, principalmente, a períodos extra-alveolares extensos em meio seco (FINUCANE, KINIRONS, 2003; TRONSTAD, 1988; TROPE, 2002) e à presença de contaminação bacteriana (ANDREASEN, 1981; ANDREASEN, HJORTING-HANSEN, 1966; FINUCANE, KINIRONS, 2003; HAMMARSTRÖM et al., 1986; NISHIOKA, et al., 1998; TROPE, 2002).

Na tentativa de minimizar ou bloquear o processo da reabsorção inflamatória, bem como os possíveis efeitos da contaminação bacteriana, foi colocada pasta de hidróxido de cálcio (ESTRELA; PESCE, 1996; SAFAVI; NICHOLS, 1993; SJOGREN et al., 1991; TRONSTAD, 1988; TROPE, 2002; TROPE et al., 1995) no interior do canal radicular em todos os grupos experimentais. No grupo I, cujo reimplante foi realizado após sessenta minutos e nenhum tratamento da superfície radicular foi instituído, a pasta de hidróxido de cálcio não impediu o aparecimento da reabsorção inflamatória. Nos períodos pós-operatórios de 30, 90 e 120 dias, no terço cervical, as amostras revelaram, em geral, ausência de reabsorção inflamatória e poucos espécimes com valores discretos deste evento

microscópico (Tabelas 28, 29 e 30). No terço médio, a reabsorção inflamatória foi de discreta a ausente, apenas alguns espécimes com intensidade intensa (Tabelas 31, 32 e 33) e, no terço apical, houve predominância dos espécimes com reabsorção do tipo inflamatória intensa (Tabelas 34, 35 e 36).

Quando o ligamento periodontal é mantido na superfície cementária, cria-se uma situação propícia para a proliferação fibroangioblástica oriunda do osso alveolar, favorecendo o reparo desse ligamento por meio da reinserção de suas fibras (EHNVID et al., 1993; KANNO, 1996; SONODA, 1997, SONODA et al., 2000). Em contrapartida, a remoção das fibras cementárias (grupos II, III e IV) levaria à exposição de uma superfície mineralizada, que não permitiria a aderência das fibras alveolares neoformadas para o reparo do ligamento periodontal. Dessa forma, o tecido conjuntivo periodontal que permaneceu aderido à parede do alvéolo, após sofrer a proliferação fibroangioblástica, formaria um tecido conjuntivo que envolveria a raiz do dente reimplantado semelhante a uma cápsula, impossibilitando completamente a reinserção de fibras colágenas na superfície do cimento (EHNVID et al., 1993). Em nosso trabalho, a situação foi semelhante, pois, com a remoção química do ligamento periodontal aderido ao cimento (grupos II, III e IV), o tecido conjuntivo denso neoformado envolveu a superfície radicular em todos os grupos experimentais. Nos períodos mais tardios, principalmente 90 e 120 dias, ele foi gradativamente sendo substituído por tecido ósseo, caracterizando o fenômeno da anquilose (Tabelas 46 a 54). Este evento está de acordo com a proposta de Ehnvid et al., em 1993, de que o tecido conjuntivo neoformado, após o reimplante do dente avulsionado, à semelhança de ligamento periodontal, propiciaria a ocorrência da anquilose.

A reabsorção inflamatória ocorreu em todos os grupos, sobretudo no período pós-operatório de 120 dias. Neste, pôde-se observar, em todos os terços, diferenças estatisticamente significantes (Tabelas 55, 58 e 60) e que o Teste de Dunn (Tabelas 56, 59 e 61) revelou terem ocorrido entre os grupos I e III e III e IV no terço cervical, II e III no terço médio e I e IV no terço apical.

Aos 120 dias, a reabsorção inflamatória ocorreu de modo mais atenuado no grupo I, em relação ao grupo III, principalmente nos terços cervical e médio da raiz (Tabelas 30 e 33). No grupo III a remoção do LP foi realizada com ácido cítrico e

a superfície radicular foi, posteriormente, tratada com solução de alendronato, enquanto que no grupo I, nenhum tratamento foi instituído à superfície da raiz. No terço apical ocorreu o contrário. O fenômeno reabsortivo inflamatório foi mais intenso no grupo I do que no grupo III (Tabela 36). Este mesmo grupo III, porém, se comportou de forma extremamente desfavorável em todos os terços (Tabelas 30, 33 e 36), quando comparado com o grupo IV, onde a remoção do LP foi realizada com o hipoclorito de sódio e a superfície radicular tratada, também, com alendronato. Os resultados demonstraram ocorrência menor de reabsorção inflamatória para o grupo IV, também nos períodos pós-operatórios de 30 e 90 dias, nos diferentes terços radiculares (Tabelas 28 a 36).

Apesar do grande número de substâncias testadas para o tratamento da superfície radicular, nenhuma delas conseguiu, ainda, evitar totalmente o desenvolvimento das reabsorções (ESCOBAR, 1997; MORI, 2002; PERCINOTO, 1986; SELVIG et al., 1992). Os resultados mais favoráveis até 2006 tinham sido obtidos com o uso de fluoretos (BJORVATN; MASSLER, 1971; COCCIA, 1980; SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973; WIKESJÖ et al., 1991), tanto em cães, quanto em macacos e ratos. Os fluoretos, de acordo com os autores, levariam à formação de cristais de fluorapatita sobre a superfície radicular inibindo a ação das células clásticas e diminuindo a incidência de reabsorção. Panzarini et al., em 2008, ressaltaram, em um trabalho de revisão de literatura sobre o tratamento da superfície radicular em dentes reimplantados tardiamente, que a imersão deste em solução de fluoreto de sódio ainda é o tratamento mais preconizado.

Estudos em ratos e cães mostraram que a utilização do flúor precedida do uso do hipoclorito de sódio leva a um prognóstico mais favorável do que quando se utilizou apenas o flúor (PANZARINI, 2001; SONODA, 1997). O alto pH do hipoclorito de sódio parece ser o responsável pela menor incidência de reabsorção (ESCOBAR, 1997; PERCINOTO, 1996).

Em outros trabalhos, em períodos experimentais mais longos, apesar do uso do fluoreto de sódio precedido da utilização do hipoclorito de sódio, alguns espécimes mostraram anquilose e reabsorção por substituição e inflamatória extensas (MORI, 2002; SHULMAN; GEDALIA; FEINGOLD, 1973), contradizendo os achados de Panzarini, em 2001 e Sonoda, em 1997.

O uso do fluoreto de sódio no grupo II foi precedido pela remoção do LP com o ácido cítrico pH 1, em concordância com Trope, em 2000 e Trope, em 2002. Os resultados mostraram, aos 120 dias, no terço cervical, algumas áreas de reabsorção inflamatória (Tabela 30), que por vezes se mostraram moderadas. Em contrapartida, no terço médio aos 120 dias, a ocorrência dessas reabsorções foram ausentes na sua maioria (Tabela 33), mas ocorreram reabsorções significantes no grupo III (Tabelas 58 e 59) quando comparado ao grupo II. A discrepância nos achados do terço cervical e médio deveu-se, provavelmente, ao trauma exercido no terço cervical, no momento da luxação do incisivo para a realização da exodontia, o que levou à ocorrência das reabsorções nesse terço.

À semelhança do flúor, o alendronato, substância largamente utilizada no tratamento da osteoporose (KELLER; FLIESLER, 1999), por inibir a atividade dos osteoclastos durante a reabsorção óssea (MASARACHIA et al., 1996), liga-se aos cristais de hidroxiapatita do osso, preferencialmente às superfícies que estão sofrendo atividade de reabsorção osteoclástica (SELBY, 1996).

Em concordância com Lustosa-Pereira et al., em 2006, o grupo IV (onde o LP foi removido com hipoclorito de sódio e a superfície radicular tratada com alendronato) apresentou poucas áreas de reabsorção inflamatória, principalmente aos 120 dias (Tabelas 30, 33 e 36). Neste período pós-operatório, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre o grupo IV e o III no terço cervical (Tabelas 55 e 56). No grupo III, onde a remoção do LP foi realizada com o ácido cítrico, as áreas de reabsorção inflamatória foram mais severas, principalmente nos terços cervical e médio (Tabelas 30 e 33). Apesar do alendronato ter sido usado para o tratamento da superfície radicular nos dois grupos, o uso complementar do hipoclorito de sódio para remover o LP parece ter favorecido os melhores resultados do grupo IV (Tabelas 30, 33 e 36).

A remoção do ligamento periodontal com hipoclorito de sódio em dentes avulsionados deixa uma superfície radicular exposta rica em hidroxiapatita, que seria facilmente reconhecida por clastos, levando ao desenvolvimento da reabsorção radicular (EHNEVID et al., 1993). O alendronato, por sua vez, tem a propriedade de se ligar aos cristais de hidroxiapatita do osso (SELBY, 1996). Da mesma forma, ele se ligaria aos cristais de hidroxiapatita da superfície radicular expostos pelo

hipoclorito de sódio, impedindo ou pelo menos inibindo a ação dos osteoclastos e, conseqüentemente, a ocorrência de reabsorção (MASARACHIA et al., 1996).

A anquilose e, conseqüentemente, a reabsorção por substituição estão relacionadas a danos iniciais à superfície radicular provocados por períodos extra-alveolares extensos, ressecando a superfície da raiz e comprometendo a camada de cimento (ANDREASEN, 1980; FINUCANE; KINIRONS, 2003; TRONSTAD, 1988). Tronstad, em 1988, afirmou que a quantidade de cimento danificado por unidade de área da superfície radicular estaria relacionada à ocorrência da anquilose e, por conseguinte, da reabsorção por substituição. Outros autores, como Løe; Waerhaug, em 1961, afirmaram que a ausência de restos epiteliais de Malassez no ligamento periodontal ressecado levaria ao desenvolvimento da anquilose, pois aqueles seriam responsáveis pela manutenção do espaço periodontal.

Num trauma como a avulsão, por exemplo, ocorre a morte dos cementoblastos e a eliminação dos restos epiteliais de Malassez presentes no ligamento periodontal, o que favoreceria o aparecimento da reabsorção por substituição (HAMMARSTRÖM, BLOMLÖF, LINDSKOG, 1989). Após o reimplante, os cementoblastos seriam substituídos por osteoblastos, que apresentariam receptores para o paratormônio. Este fato, aliado ao contato osso/ cimento/ dentina, permitiria que o dente participasse da renovação óssea sendo, assim, gradativamente substituído por osso, propiciando a exposição de antígenos seqüestrados e desencadeando a resposta imunopatológica (CONSOLARO, 2002; HIDALGO, 2001).

A reabsorção por substituição foi mais evidente no grupo III na quase totalidade dos períodos pós-operatórios, nos diferentes terços da superfície radicular (Tabelas 37 a 45), com significância, aos 120 dias, no terço cervical, em relação ao grupo IV (Tabela 57). No terço apical, esse evento foi mais significativo aos 90 e 120 dias (Tabela 60) e, de acordo com o teste de Dunn (Tabelas 64 e 66), entre os grupos I e III; III e IV (90 dias) e I e II (120 dias).

A utilização do ácido cítrico (grupos II e III) para a remoção do ligamento periodontal, seguida do tratamento da superfície radicular com o fluoreto de sódio e o alendronato, respectivamente, não favoreceu o reparo, estimulando a ocorrência de reabsorção inflamatória e por substituição, por vezes moderadas e até severas

(Tabelas 43 e 45). De acordo com Klinge; Nilveus; Selvig, em 1984 e Zervas; Lambrianidis; Karabouta-Vulgaropoulou, em 1991, o uso do ácido cítrico, na tentativa de promover uma superfície de contato para a reinserção das fibras colágenas do LP, também acarretou em grande número de áreas de anquilose e reabsorção por substituição.

Quanto à anquilose, na maioria dos períodos pós-operatórios e terços radiculares, ela ocorreu, de modo geral, de forma mais intensa no grupo II, aos 90 dias, no terço médio (Tabela 50) e aos 120 dias, em todos os terços (Tabela 48, 51 e 54), onde a remoção do LP foi realizada com o ácido cítrico e a superfície radicular tratada com o fluoreto de sódio. No terço apical, houve diferença significativa aos 30 e 120 dias (Tabela 60) e o teste de Dunn demonstrou tal significância entre os grupos III e IV (Tabela 62) e I e II (Tabela 66), respectivamente.

A ocorrência discreta de anquilose no grupo I, onde nenhuma substância foi utilizada para o tratamento da superfície radicular, deveu-se à persistência do ligamento periodontal necrosado aderido à superfície radicular (ANDREASEN, 1981; ANDREASEN et al., 1995) que levaria ao predomínio da ocorrência severa, por vezes comunicante, de reabsorção inflamatória principalmente nos terços médio e apical.

A afinidade do alendronato por fosfato de cálcio e sua forte ligação à hidroxiapatita, propicia sua rápida incorporação ao esqueleto (FLEISCH, 1993). Pesquisas mostraram que, uma vez incorporado ao osso, o alendronato fica retido por prolongados períodos e o tempo de vida estimado para eliminá-lo do esqueleto pode chegar a 10 anos (KANIS et al., 1995).

O alendronato não tem a propriedade de impedir a anquilose, observada nos grupos III e IV. Neste último, particularmente, observou-se um aumento gradual da ocorrência de tal evento, no terço médio (Tabelas 49, 50 e 51), à medida que o período pós-operatório aumentou. Porém não se observou a ocorrência de reabsorções por substituição moderadas nem intensas, principalmente no grupo IV (Tabela 45), mesmo no período pós-operatório de 120 dias, em concordância com Lustosa-Pereira et al., em 2006. No grupo III, onde a remoção do LP foi realizada com o ácido cítrico, alguns espécimes apresentaram reabsorção inflamatória e por substituição moderadas e, por vezes, intensas. O alendronato, utilizado no

tratamento da superfície radicular do grupo IV, provavelmente se incorporou aos cristais de hidroxiapatita expostos na raiz pela ação do hipoclorito de sódio a 1% (no grupo III a substância utilizada foi o ácido cítrico), inibindo a atividade osteoclástica e, assim, a reabsorção, conforme a proposta de Selby, em 1996.

Quando feita a comparação entre os três períodos pós-operatórios (30, 90 e 120 dias), nos três terços radiculares (cervical, médio e apical) de cada grupo, para os critérios reabsorção inflamatória, por substituição e anquilose, não houve diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabelas 68, 69 e 70). A exceção foi o grupo II, no terço apical, para o critério reabsorção por substituição (Tabela 70), que revelou diferença significativa entre os períodos de 90 e 120 dias (Tabela 71).

No grupo II foi utilizado o ácido cítrico para a remoção do LP seguido da aplicação do fluoreto de sódio a 2% para o tratamento da superfície radicular. Em concordância com Barbakow; Austin; Cleaton-Jones, em 1978, as lacunas de reabsorção, sobretudo por substituição, mostraram-se mais pronunciadas com o prolongar do tempo pós-operatório (Tabela 71). Este achado parece indicar que o flúor seria mais eficaz nos períodos iniciais do processo de reparo, por ficar incorporado mais superficialmente à raiz. Para que houvesse controle da reabsorção nos períodos mais tardios, seriam necessárias aplicações adicionais de flúor após o reimplante, talvez através da sua utilização como medicação intracanal.

Apesar de não ser observada diferença significativa nos grupos III e IV em relação ao aumento do período experimental para os critérios reabsorção inflamatória, por substituição e anquilose, observou-se, sobretudo no grupo IV, aumento da ocorrência de anquilose em função do tempo, principalmente no terço médio (Tabelas 49, 50 e 51). Este achado está em concordância com os de Lustosa-Pereira et al., em 2006, que também observaram que, ao contrário da anquilose, as reabsorções se mantiveram praticamente discretas até o período pós-operatório de 90 dias. Em nosso trabalho, com o aumento do tempo experimental no grupo IV para 120 dias, as reabsorções inflamatórias e por substituição se mantiveram estáveis e discretas (Tabelas 28 a 45), não havendo diferenças significantes entre os períodos pós-operatórios (Tabelas 68, 69 e 70).

A ausência de trabalhos utilizando o alendronato associado ao ácido cítrico para tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados impossibilita

a discussão dos resultados encontrados no grupo III em relação ao aumento do período pós-operatório. A utilização dessas substâncias não foi capaz de evitar a ocorrência das reabsorções e, apesar de não haver diferenças significantes entre os períodos pós-operatórios de 30, 90 e 120 dias, observou-se, de modo geral, aumento gradual desses eventos à medida que o tempo aumentou.

De acordo com os resultados encontrados e comparando-os com a literatura consultada, os achados continuam bastante animadores em relação ao tratamento tópico da superfície radicular com o alendronato de sódio, precedido da remoção do ligamento periodontal com hipoclorito de sódio, estimulando a elaboração de mais pesquisas utilizando tais substâncias.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados encontrados, pode-se concluir que:

- Nenhum dos tratamentos instituídos foi capaz de evitar a ocorrência de anquilose.
- O tratamento tópico da superfície radicular com o ácido cítrico e alendronato e com ácido cítrico e o fluoreto de sódio não evitou a ocorrência de reabsorções radiculares intensas.
- O tratamento tópico da superfície radicular com o ácido cítrico e alendronato apresentou áreas de reabsorção por substituição significativamente mais intensas do que no grupo tratado com hipoclorito de sódio e alendronato.
- Não se observou a ocorrência de reabsorções moderadas nem intensas no grupo onde a superfície radicular foi tratada com hipoclorito de sódio e alendronato.

Referências

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, P. C. Replantation of teeth. **Oral Surg**, v.19, n.1, p.110-9, 1956.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Recommended guidelines of the American Association of Endodontists for the treatment of traumatic dental injuries. 2004. www.aae.org Data de acesso 15/12/2005.
- ANDERSSON, L.; BODIN, I. Avulsed human teeth replanted within 15 minutes: a long-term clinical follow-up study. **Endod Dent Traumat**, v.6, n.1, p.37-42, 1990.
- ANDERSSON, L. et al. Tooth ankylosis. **Int J Oral Surg**, v.13, p.423-31, 1984.
- ANDREASEN, J. O. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries. A clinical study of 1.298 cases. **Scand J Dent Res**, v.78, n.4, p.329-42, 1970.
- ANDREASEN, J. O. Analysis of pathogenesis and topography of replacement root resorption (ankylosis) after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Sweed Dent J**, v.4, p.231-40, 1980.
- ANDREASEN, J. O. Analysis of topography of surface and inflammatory root resorption after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Sweed Dent J**, v.4, p.135-44, 1980.
- ANDREASEN, J. O. A time related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Sweed Dent J**, v.4, p.101-11, 1980.
- ANDREASEN, J. O. Effect of extra-alveolar period and estorage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature incisors in monkeys. **Int J Oral Surg**, v.10, p.43-53, 1981.
- ANDREASEN, J. O. Interrelation between alveolar bone and periodontal ligament repair after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **J Period Res**, v.16, n.2, p.228-35, 1981.
- ANDREASEN, J. O. Relationship between superface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. **J Endod**, v.7, n.7, p.294-301, 1981.
- ANDREASEN, J. O. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. **Int Endod J**, v.18, p.109-18, 1985.

ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN, F. M. Root resorption following traumatic dental injuries. **Proc Finn Dent Soc**, v.88, p.95-114, 1992. Supplement 1.

ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN, F. M. **Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth**. St. Louis, Mosby, 1994.

ANDREASEN, J. O.; HJORTING-HANSEN, E. Replantation of the teeth I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. **Acta Odontol Scand**, v.24, p.263-86, 1966.

ANDREASEN, J. O.; HJORTING-HANSEN, E. Replantation of the teeth II. Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. **Acta Odontol Scand**, v.24, p.287-306, 1966.

ANDREASEN, J. O.; KRISTERSON, L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Acta Odont Scand**, v.39, n.1, p.1-13. 1981.

ANDREASEN, J. O. et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. **Endod Dent Traumat**, v.11, n.2, p.51-8, 1995.

ANDREASEN, J. O. et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. **Endod Dent Traumat**, v.11, n.2, p.59-68, 1995.

ANDREASEN, J. O. et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. **Endod Dent Traumat**, v.11, n.2, p.76-89, 1995.

BANKS, W.J. **Histologia veterinária aplicada**. 2.ed. São Paulo, Manole, 1992.

BARBAKOW, F. H.; AUSTIN, J. C.; CLEATON-JONES, P. E. Histologic response of replanted teeth pretreated with acidulated sodium fluoride. **Oral Surg**, v.45, n.4, p.621-8, 1978.

BARON, R. et al., Cellular and molecular biology of the osteoclast. In: Noda, M. **Cellular and molecular biology of bone**. San Diego, Academic Press, 1993. Cap. 14, p.445-95.

BARRETT, E. J.; KENNY, D. J. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. **Endod Dent Traumat**, v.13, p.153-63, 1997.

BENATTI NETO, C. **Tratamento de perfurações radiculares com pastas de hidróxido de cálcio e iodoformio – Emprego de diferentes veículos – Estudo histológico em dentes de cães**. Bauru, 1984. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

- BJORVATN, K.; MASSLER, M. Effect of fluorides on root resorptions in replanted rat molars. **Acta Odont Scand**, v.29, n.1, p.17-29, 1971.
- BJORVATN, K.; SELVIG, K. A.; KLINGE, B. Effect of the tetracycline and SnF₂ on root resorption in replanted incisors in dogs. **Scand J Dent Res**, v.97, n.6, p.477-82, 1989.
- BLOMLÖF, L.; LINDSKOG, S. Quality of periodontal healing II: dynamics of reparative cementum formation. **Sweed Dent J**, v.18, p.131-8, 1994.
- BLOMLÖF, L. et al. Estorage of experimentally avulsed teeth in milk priot to replantation. **J Dent Res**, v.62, p. 912-6, 1983.
- BREUIL, V. et al. Human osteoclast formation and activity in vitro: effects of alendronate. **J Bone Min Res**, v.13, p.1721-9, 1998.
- BRYSON, E. C. et al. Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste® on healing of replanted dog teeth after extended dry times. **Dent Traumatol**, v.18, p.316-21, 2002.
- BRYSON, E. C. et al. Effect of monocycline on healing of replanted dog teeth after expanded dry times. **Dent Traumat**, v.19, p.90-5, 2003.
- BUTCHER, E. O.; VIDAIR, R. V. Periodontal fiber rettachment in replanted incisor of the monkey. **J Dent Res**, v.34, n.4, p.569-76, 1955.
- CAFFESSE, R. G.; NASJLETI, C. E. CASTELLI, W. A. Long-term results after intentional tooth replantation in monkeys. **Oral Surg**, v.44, p.666-78, 1977.
- COCCIA, C. T. A clinical investigation of root resorption rates in reimplanted young permanent incisors: a five-year study. **J Endod**, v.6, n.1, p.413-20, 1980.
- COLUCCI, S. et al. Alendronate reduces adhesion of human osteoclast-like cells to bone and bone protein-coated surfaces. **Calcif Tissue Int**, v.63, p.230-5, 1998.
- CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. Maringá, Dental Press, 2002.
- CORREIA, V. F. P.; CALDEIRA, C. L.; MARQUES, M. M. Citotoxicity evaluation of sodium alendronate on cultured human periodontal ligament fibroblasts. **Dent Traumatol**, v.22, p.312-7, 2006.
- CVEK, M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide II. Effect on external root resorption in luxated teeth compared with the effect of root filling with gutta-percha. **Odontol Rev**, v.24, p.343-54, 1973.

CVEK, M.; GRANATH, L.E.; HOLLENDER, L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide III. Variation of occurrence of ankylosis of reimplanted teeth with duration of extra-alveolar period and storage environment. **Odontol Rev**, v.25, p.43-56, 1974.

DEEB, E. Replantation of teeth: a recommended procedure. **J South Calif Dent Assoc**, v.39, n.10, p.24-9, 1971.

DIANGELIS, A. J.; BAKLAND, L.K. Lesões dentais traumáticas: conceitos atuais de tratamento. **JADA - Brasil**, v.2, p.7-20, 1999.

EBELESEDER, K.A. et al. A study of replantes permanent teeth in different age groups. **Endod Dent Traumat**, v.14, p.274-8, 1998.

EHNEVID, H. et al. Tissue formation on cementum surfaces in vivo. **Sweed Dent J**, v.17, n.1/2, p.1-8, 1993.

ESCOBAR, C. A. B. **Reimplante tardio de dentes incisivos imersos em solução de hipoclorito de sódio, tratados ou não com ácido cítrico. Estudo histológico em ratos.** Araçatuba, 1997. 64p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ESTRELA, C.; PESCE, H. F. Chemical analysis of the liberation of calcium and hydroxyl ions from calcium tissue in the dog – Part I. **Braz Dent J**, v.7, n.1, p.41-6, 1996.

FILLIPI, A.; POHL, Y.; VON ARX, T. Treatment of replacement resorption with Emdogain® – preliminary results after 10 months. **Dent Traumatol**, v.17, n.3, p.134-8, 2001.

FINUCANE, D.; KINIRONS, M. J. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors: a review and case presentation. **Dent Traumat**, v.19, p.170-4, 2003.

FLEISCH, H. Bisphosphonates: a new class of drugs in deasease of the bone and calcium metabolism. **Rec Res Cancer Res**, v.116, p.1-28, 1989.

FLEISCH, H. Bisphosphonates. Farmacology and use in the treatment of tumor-induced hypercalcaemic and metastatic bone disease. **Drugs**, v.42, n.6, p.919-44, 1991.

FLEISCH, H. Bisphosphonate in osteoporosis: an introduction. **Osteoporosis Int**, v.3, p.3-5, 1993.

FLORES, M. T. et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. **Dent Traumatol**, v.23, p.130-6, 2007.

- GROPER, J. N.; BERNICK, S. Histological study of periodontium following replantation of the teeth in the dog. **J Dent Child**, v.37, p.25-35, 1970.
- GROSSMAN, L. I.; MEIMAN, B. W. Solution of pulp tissue by chemical agents. **J Amer Dent Ass**, v.28, n.2, p.223-5, 1941.
- HAMMARSTÖM, L.; BLOMLÖF, L.; LINDSKOG, S. Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. **Endod Dent Traumat**, v.5, p.163-75, 1989.
- HAMMARSTÖM, L.; LINDSKOG, S. General morphological aspects of resorption of teeth and alveolar bone. **Int Endod J**, v.18, p.93-108, 1985.
- HAMMARSTÖM, L.; LINDSKOG, S. Factors regulating and modifying dental root resorption. **Proc Finn Dent Soc**, v.88, p.115-23, 1992. Supplement 1/2.
- HAMMARSTÖM, L. et al. Tooth avulsion and replantation: a review. **Endod Dent Traumat**, v.2, p.1-8, 1986.
- HASSELGREN, G.; OLSSON, B.; CVEK, M. Effects of calcium hydroxide and solution hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. **J Endod**, v.14, n.3, p.125-7, 1988.
- HEDRICH, H.J. History, strains and models. In: KRINKE, G.J. **The laboratory rat**. 1.ed. London, Academic Press, 2000. Cap.1, p.3-27.
- HIDALGO, M. M. **Estudo sobre o potencial imunogênico da dentina – contribuição para a etiopatogenia da reabsorção dentária**. Bauru, 2001. 103p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- HILTZ, J.; TROPE, M. Vitality of human lip fibroblasts in milk, Hank's balanced salt solution and Viaspan storage media. **Endod Dent Traumat**, v.47, p.69-7, 1991.
- HUGHES, D. E. et al. Bisphosphonates promote apoptosis in murine osteoclasts in vitro and in vivo. **J Bone Miner Res**, v.10, p.1478-87, 1995.
- IGARASHI, K. et al. Effects of bisphosphonates on alkaline phosphatase activity, mineralization, and prostaglandin E₂ synthesis in the clonal osteoblast-like cell line MC3T3-E1. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v.56, p.121-5, 1997.
- IQBAL; M. K.; BAMAAS, N. Effect of enamel matrix derivative (EMDOGAIN®) upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in Beagle dogs. **Dent Traumat**, v.17, n.1, p.36-45, 2001.

ISOLAN; T. M. P.; PERRI DE CARVALHO, A. C. Reimplante de dentes com canal e superfície radiculares tratados com solução alcalina tamponada. Estudo histológico em cães. **Rev Odont UNESP**, v.18, n.1/2, p. 91-100, 1989.

JÄRVINEN, S. Traumatic injuries to upper permanent incisors related to age and incisal overjet. **Acta Odont Scand**, v.37, p.335-38, 1979.

KANIS, J. A. et al. Rational for the use of alendronate in osteoporosis. **Osteoporosis Int**, v.5, p.1-13, 1995.

KANNO, C. M. **Reimplante mediato de dentes tratados ou não com solução de hipoclorito de sódio a 1%. Estudo histomorfológico em dentes de ratos.** Araçatuba, 1996. 101p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”.

KELLER, R.K.; FLIESLER, S.J. Mechanism of aminophosphonate action: characterization of alendronate inhibition of the isoprenoid pathway. **Biochem Biophys Res Commun**, v.266, p.560-3, 1999.

KEUM, K-Y. et al. Effect of dexamethasone on root resorption after delayed replantation of rat tooth. **J Endod**, v.29, n.12, p.810-3, 2003.

KLINGE, B.; NILVEUS, R.; SELVIG, K. A. The effect of citric acid on repair after delayed tooth replantation in dogs. **Acta Odontol Scand**, v.42, p.351-9, 1984.

KUM, K-Y. et al. The inhibitory effect of alendronate and taurine on osteoclast differentiation mediated by *Porphyromonas gingivalis* sonicates in vitro. **J Endod**, v.29, n.1, p.28-30, 2003.

LEKIC, P. et al. Relationship of clonogenic capacity to plating efficiency and vital dye staining of human periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. **J Periodont Res**, v.31, p.294-300, 1996.

LEONARDO, M. R.; ARAÚJO, C. H.; MENDES, A. J. D. Contribuição para o emprego de pastas à base de hidróxido de cálcio na obturação de canais radiculares – Estudo de propriedades físicas, químicas e biológicas. Parte I. **Rev Fac Odontol Araçatuba**, v.10, p.125-35, 1976. Supplement 1.

LEONARDO, M. R. et al. Histological of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesion. **J Endod**, v.19, 1993.

LEONARDO, M. R. et al. Avaliação dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após biopulpectomias e utilização de diferentes curativos de demora. **Rev Bras Odontol**, v.53, p.14-9, 1996.

LEVIN, L. et al. Effect of topical alendronate on root resorption of dried reolanted dog teeth. **Dent Traumat**, v.17, n.3, p.120-6, 2001.

LIEWEHR, F. R. et al. Effect of bisphosphonates and gallium on dentin resorption in vitro. **Endod Dent Traumat**, v.11, n.1, p.20-6, 1995.

LIN, J. H. Bisphosphonates: a review of their pharmacokinetic properties. **Bone**, v.18, n.2, p.75-85, 1996.

LINDSKOG, S.; BLOMLÖF, L. Influence of osmolarity and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. **Acta Odont Scand**, v.40, n.6, p.435-41, 1982.

LINDSKOG; S. et al. The role of the necrotic periodontal membrane in cementum resorption and ankylosis. **Endod Dent Traumat**, v.1, n.3, p. 96-101, 1985.

LINDSKOG, S. et al., Comparative effects of parathyroid hormone on osteoblasts and cementoblasts. **J Clin Periodont**, v.14, p.386-9, 1987.

LÖE, H.; WAERHAUG, J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. **Arch Oral Biol**, v.3, n.3, p.176-84, 1961.

LUSTOSA-PEREIRA, A. et al. Evaluation of the topical effect of alendronate on the root surface of extracted and replanted teeth. Microscopic analysis on rats' teeth. **Dent Traumatol**, v.22, p.30-5, 2006.

MASARACHIA, P. et al. Comparison of the distribution of ³H-alendronate and ³H-etidrate in rat and mouse bone. **Bone**, v.19, p.281-90, 1996.

MINKIN, C.; JENNINGS, J. M. Carbonic anhydrase and bone remodeling: sulfonamide inhibition of bone resorption in organ culture. **Science**, v.176, p.1031-3, 1972.

MORETTON, T. R. et al. Tissue reactions after subcutaneous and intraosseous implantation of mineral trioxide aggregate and ethoxybenzoic acid cement. **J Biom Mat Res**, v.52, n.3, p. 528-33, 2000.

MORI, G. G. **Estudo microscópico do efeito do tratamento da superfície radicular com acetazolamida em dentes de ratos avulsionados e reimplantados**. Bauru, 2002. 96p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

MORI, G. G. **Estudo microscópico e morfométrico do efeito de substâncias anti-reabsortivas usadas como medicação intracanal em dentes de ratos avulsionados e reimplantados tardiamente**. Bauru, 2005. 109p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

MURAD, R. **Estudo microscópico sobre a influência da raspagem da membrana periodontal e/ou remoção da polpa e obturação do canal com hidróxido de cálcio em reimplantes dentais em cães.** Araçatuba, 1982. 41p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”.

NAKAMURA, H. et al. The solvent action of sodium hypochlorite on bovine tendon collagen, bovine pulp and bovine gingival. **Oral Surg**, v.60, n.3, p.322-6, 1985.

NAKANE, S.; KAMEYAMA, Y. Root resorption caused by mechanical injury of the periodontal soft tissues in rats. **J Period Res**, v.22, n.5, p.390-5, 1987.

NE, R. F.; WITHERSPOON, D. E.; GUTMANN, J. L. Tooth resorption. **Quintessence Int**, v.30, p.9-25, 1999.

NEVINS, A. J. et al. Replantation of enzymatically treated teeth in monkeys. Part I. **Oral Surg**, v.50, n.3, p.277-81, 1980.

NISHIOKA, M. et al. Tooth replantation in germ-free and conventional rats. **Endod Dent Traumat**, v.14, p.163-73, 1998.

OIKARINEN, K.; KASSILA, O. Causes and types of traumatic tooth injuries treated in a public dental health clinic. **Endod Dent Traumat**, v.3, p.172-7, 1987.

OKAMOTO, T.; OKAMOTO, R. Interferência da imobilização sobre o processo de reparação após o reimplante imediato de incisivo superior de rato. Estudo histomorfológico. **Rev Odont UNESP**, v.24, n.1, p.87-98, 1995.

OKAMOTO, T.; RUSSO, M. C. Wound healing following tooth extraction. Histochemical study in rats. **Rev Fac Odont Araçatuba**, v.2, n.2, p.153-60, 1973.

OKAMOTO, T. et al. Reimplante imediato de incisivo superior de rato após remoção do ligamento periodontal cementário e alveolar. **Rev Bras Odont**, v.52, n.6, p.22-6, 1995.

OSWALD, R. J.; HARRINGTON, G. W.; VAN HASSEL, H. J. A postreplantation evaluation of air-dried and saliva stored avulsed teeth. **J Endod**, v.6, p.546-51, 1980.

PANZARINI, S. R. **Reimplante dental tardio após tratamento da superfície radicular com hipoclorito de sódio a 1%, vitamina C e fluoreto de sódio a 2%. Análise microscópica em dentes de ratos.** Araçatuba, 2001. 238p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

PANZARINI, S. R. et al. Treatment of root surface in delayed tooth replantation: a review of literature. **Dent Traumatol**, v.24, p.277-82, 2008.

PATIL, S.; DUMSHA, T. C.; SYDISKIS, R. J. Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. **Int Endod J**, v.27, p.1-5, 1994.

PERCINOTO, C. **Influência da imersão em solução de hipoclorito de sódio em reimplantes de dentes com canais obturados com hidróxido de cálcio após a extração. Estudo histológico em cães.** Bauru, 1986. 106p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

PETTIETTE, M. et al. Periodontal healing of extracted dogs' teeth air-dried for extended periods and soaked in various media. **Endod Dent Traumat**, v.13, p.113-8, 1997.

PIERCE, A. Experimental basis for the arrangement of dental resorption. **Endod Dent Traumat**, v.5, p.255-65, 1989.

POI, W. R. et al. Influência do volume do hipoclorito de sódio a 1% na remoção do ligamento periodontal necrosado. **Rev Assoc Paul Cirur Dent**, v.55, n.4, p.286-90, 2001.

POI, W. R. et al. Influence of enamel matrix derivative (Emdogain®) and sodium fluoride on the healing process in delayed tooth replantation: histologic and histometric analysis in rats. **Dent Traumat**, v.23, p.35-41, 2007.

POLSON, A. M.; PROYE, M. Effect of root surface alterations on periodontal healing II. Citric acid treatment of the desnude root. **J Clin Period**, v.9, n.6, p.441-54, 1982.

RENON, M. A. **Reimplante de dentes tratados com hipoclorito de sódio com e sem remoção mecânica do ligamento periodontal: estudo microscópico em ratos.** Araçatuba, 1999. 252p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RODAN, G. A. Mechanisms of action of bisphosphonates. **Annu Rev Pharmacol Toxicol**, v. 38, p. 375-88, 1998.

RODAN, G. A.; MARTIN, T. J. Role of the osteoblasts in hormonal control of bone resorption – a hypothesis. **Calcif Tissue Res**, v.33, p.349-51, 1981.

SAE-LIM, V. et al. The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dogs' teeth. **Endod Dent Traumat**, v.14, n.3, p.127-32, 1998.

SAFAVI, K.; NICHOLS, F. C. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. **J Endod**, v.19, n.2, p.76-8, 1993.

SAHNI, M. et al. Bisphosphonates act on rat bone resorption through the mediation of osteoblasts. **J Clin Invest**, v.91, p.2004-11, 1993.

SATO, M. et al. Bisphosphonate action: alendronate localization in rat bone and effects on osteoclast ultrastructure. **J Clin Invest**, v.88, p.2095-105, 1991.

SCHOUR, I; MASSLER, M. The teeth. In: FARRIS, E.J.; GRIFFITH, J.K. **The rat in laboratory investigation**. 2.ed. New York, Hafner Publishing Co., 1967. Cap.6, p.104-65.

SELBY, P. Alendronate treatment for osteoporosis: a review of the clinical evidence. **Osteoporosis Int**, v.6, p.419-26, 1996.

SELVIG, K. A. et al. Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. **Scand J Dent Res**, v.100, p.200-3, 1992.

SHULMAN, L. B.; GEDALIA, I.; FEINGOLD, R. M. Fluoride concentration in root surfaces and alveolar bone of fluoride-immersed monkey incisors three weeks after replantation. **J Dent Res**, v.52, n.6, p.1314-6, 1973.

SHULMAN, L. B.; KALIS, P.; GOLDBERGER, P. Fluoride inhibition of tooth replant root resorption in Cebus monkeys. **J Oral Ther Pharmacol**, v.4, p.331-7, 1968.

SIQUEIRA JR, J. F.; LOPES, H. P. Mechanism of antimicrobial activity of calcium hydroxide. A clinical review. **Int Endod J**, v.32, p.361-9, 1999.

SJÖGREN, V. et al. The antimicrobial effect to calcium hydroxide as a short-term intracanal Calasept dressing. **Int Endod J**, v.24, n.3, p.119-25, 1991.

SONODA, C. K. **Reimplante mediato de dentes com a superfície radicular tratada com solução de hipoclorito de sódio a 2% e solução de fluoreto de sódio a 2%. Estudo histomorfológico em cães**. Araçatuba, 1997. 109p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

SONODA, C. K. et al. Reimplante imediato de dentes após o tratamento da raiz com solução de hipoclorito de sódio a 1%, 2,5%, 5% e 10%. **Rev Bras Odont**, v.57, n.5, p.293-6, 2000.

SOMMERCORN, L. M. et al. Effect of alendronate on immature human dental root explants. **J Endod**, v.26, n.3, p.133-7, 2000.

TRONSTAD, L. Root resorption – etiology, terminology and clinical manifestations. **Endod Dent Traumat**, v.4, n.6, p.241-52, 1988.

TRONSTAD, L. et al. PH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **J Endod**, v.7, p.17-21, 1981.

TROPE, M. Treatment of the avulsed tooth. **Pediatr Dent**, v.22, p.145-7, 2000.

TROPE, M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. **Dent Traumat**, v.18, p.1-11, 2002.

TROPE, M. et al. Effect of different endodontic treatment protocols on periodontal repair and root resorption of replanted dog teeth. **J Endod**, v.18, n.10, p.492-6, 1992.

TROPE, M. et al. Short vs. Long-term calcium hydroxide treatment on inflammatory resorption or occurrence of ankylosis in mature traumatized teeth: a review. **Endod Dent Traumat**, v.11, n.3, p.124-8, 1995.

TSUCHIMOTO, M. et al. Alendronate modulates osteogenesis of human osteoblastic cells in vitro. **Jpn J Pharmacol**, v.66, p.25-33, 1994.

VITTE, C.; FLEISCH, H.; Guenter, H.L. Bisphosphonates induce osteoblasts to secrete an inhibitor of osteoclast-mediated resorption. **Endocrinology**, v.137, p.2324-33, 1996.

WIKESJÖ, U. M. E. et al. Periodontal repair in dogs: effect of root surface treatment with stannous fluoride or citric acid on root resorption. **J Period**, v.62, n.3, p.180-4, 1991.

ZERVAS, P.; LAMBRIANIDIS, T.; KARABOUTA-VULGAROPOULOU, I. The effect of citric acid treatment on periodontal healing after replantation of permanent teeth. **Int Endod J**, v. 24, p.317-25, 1991.

Anexo

ANEXO

Anexo A – Processo de aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP **Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais

CEEPA-Proc. Nº 26/2005

Bauru, 05 de dezembro de 2005.

Senhor Professor,

Informamos que esta Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais, apreciou o projeto de pesquisa "**Avaliação microscópica do efeito tópico do alendronato e do fluoreto de sódio na superfície radicular de dentes de ratos extraídos e reimplantados tardiamente**" de autoria de Adriana Lustosa Pereira, emitindo **parecer favorável** "*ad referendum*" à realização do trabalho tendo em vista não haver infrações éticas.

Sendo o que nos apresenta para o momento, despedimo-nos

Atenciosamente,

Prof. Dr. Luís Antônio de Assis Taveira
Vice-Presidente da Comissão de Ética no Ensino e Pesquisa em Animais

Ilmº Sr. **Prof. Dr. Roberto Brandão Garcia**
DD. Docente do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários